

Minuta
NUP 6279 “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”
Aplicación del Artículo 102° - Ley General de
Servicios Eléctricos

30 de marzo de 2026

SUBGERENCIA DE PLANIFICACIÓN

www.coordinador.cl

CONTROL DEL DOCUMENTO

APROBACIÓN

Versión	Aprobado por
Final	Deninson Fuentes del Campo – Subgerente de Planificación

REVISORES

Nombre	Cargo
Roger Mellado Zapata	Jefe Departamento de Planificación Eléctrica
Cristian Clavería Henríquez	Jefe Departamento Ingeniería y Diseño

AUTORES

Nombre	Cargo
Nicolás Cáceres García	Ingeniero Departamento de Planificación Eléctrica
Felipe Ruíz Valdés	Ingeniero Departamento de Planificación Eléctrica
Alexander Quinteros Barrera	Ingeniero Departamento Ingeniería y Diseño
Cristián Medina Cid	Ingeniero Departamento Ingeniería y Diseño

CONTENIDO

<u>1</u>	<u>ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</u>	<u>4</u>
1.1	COMUNICACIONES ASOCIADAS AL PROYECTO POR PARTE DEL PROMOTOR Y/O INTERESADOS:	4
1.2	ADMISIBILIDAD DE LA SOLICITUD	5
<u>2</u>	<u>ANÁLISIS DE NECESIDAD, URGENCIA, EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN</u>	<u>6</u>
2.1	NECESIDAD	6
2.2	URGENCIA	7
2.3	EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN	8
<u>3</u>	<u>RECOMENDACIÓN DEL COORDINADOR</u>	<u>10</u>
<u>4</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>11</u>
4.1	ANEXO 1: INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES DE TERCEROS	11
4.2	ANEXO 2: DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA OBRA	13
4.3	ANEXO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO	18

1 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La presente minuta aborda la propuesta presentada por Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A., en adelante el Promotor, al Coordinador Eléctrico Nacional, en adelante el Coordinador, mediante la cual se pone a disposición el Informe “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, con el objetivo de promover el desarrollo de un proyecto de transmisión que permita la conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, con una capacidad nominal de inyección de 50 MW y una capacidad de almacenamiento de 200 MWh. El desarrollo del proyecto de transmisión es promovido mediante la aplicación del artículo 102° de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE).

La obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” consiste en la ampliación de la barra principal (BP) y la barra de transferencia (BT) del patio de 66 kV de la S/E Parinacota, cuya configuración corresponde a barra principal más barra de transferencia (BP + BT). En particular, contempla la ampliación de las barras del patio de 66 kV para dos nuevas posiciones, de modo de habilitar un punto de conexión al SEN para el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, quedando la segunda posición disponible para desarrollos futuros de la zona.

La Figura 1-1 muestra el diagrama unilineal simplificado del patio de 66 kV de la subestación Parinacota presentado por el Promotor.

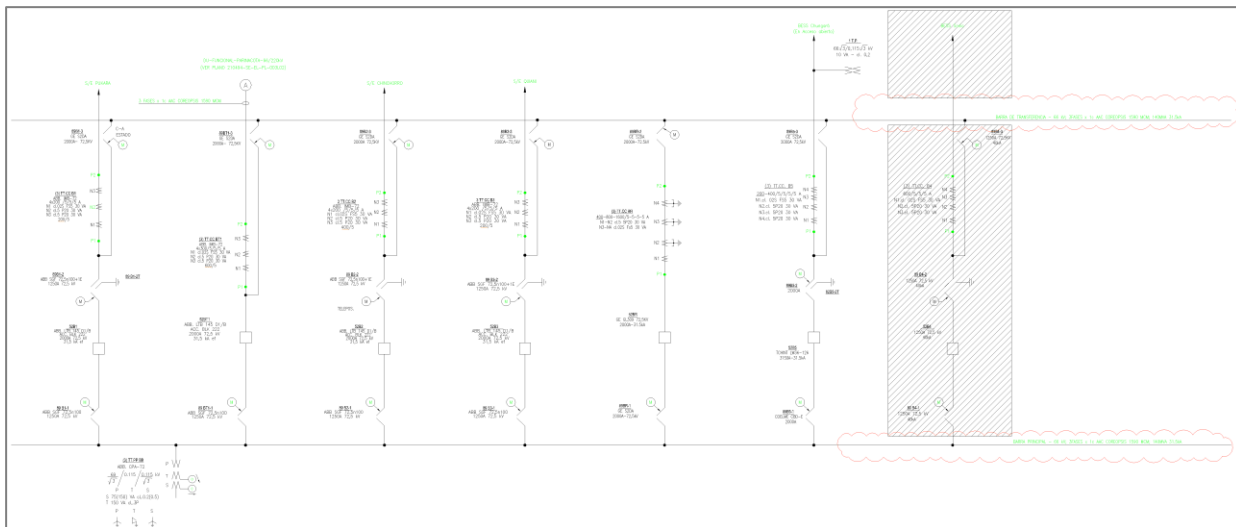


Figura 1-1. Diagrama Unilineal Simplificado patio de 66 kV de la Subestación Parinacota.

De acuerdo con lo informado por el Promotor, la entrada en operación del proyecto de transmisión se estima para noviembre del año 2028.

1.1 COMUNICACIONES ASOCIADAS AL PROYECTO POR PARTE DEL PROMOTOR Y/O INTERESADOS:

- 24 de diciembre de 2025: El Promotor, mediante la carta DE12586-25, presenta el Informe con el que promueve el desarrollo de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, para habilitar un

punto de conexión al SEN del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, mediante la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

- 26 de diciembre de 2025: El Coordinador, mediante la carta DE08268-25, notifica formalmente a los propietarios de instalaciones de transmisión y generación potencialmente afectados, con el objeto de recabar sus observaciones respecto de la obra urgente “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, en el marco de la aplicación del artículo 102°.
- 12 de enero de 2026: Enlasa Generación Chile S.A., mediante la carta DE00302-26, hace llegar sus observaciones al Informe y documentos presentados por el Promotor para el desarrollo de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”.
- 13 de enero de 2026: ENGIE Energía Chile S.A., mediante la carta DE00375-26, hace llegar sus observaciones al Informe y documentos presentados por el Promotor para el desarrollo de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”.
- 12 de febrero de 2026: El Coordinador, mediante carta DE01033-26, solicita antecedentes adicionales al Promotor, sobre la base de la revisión de los documentos presentados por este y de las observaciones recibidas por parte de las empresas involucradas.
- 25 de febrero de 2026: El Promotor, mediante carta DE01713-26, solicita una extensión de plazo de 5 días hábiles para la entrega de antecedentes adicionales, con el objetivo de presentar una respuesta completa a los requerimientos formulados.
- 03 de marzo de 2026: El Coordinador, mediante carta DE01418-26, acepta la solicitud de extensión de plazo presentada por el Promotor y otorga una prórroga de 5 días hábiles.
- 05 de marzo de 2026: El Promotor, mediante carta DE02184-26, presenta la actualización de los documentos asociados a la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, en respuesta a las observaciones formuladas por el Coordinador y las empresas involucradas.

La presente solicitud se analiza por el Coordinador, de conformidad con lo establecido en el inciso segundo del artículo 102° de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), el Decreto Supremo N° 37/2019 del Ministerio de Energía y la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS) de marzo de 2025, así como con los Anexos Técnicos (AT) vigentes a la fecha.

1.2 ADMISIBILIDAD DE LA SOLICITUD

En la Tabla 1-1 se resume el cumplimiento de los antecedentes mínimos que debe incluir el solicitante, en el informe de presentación de solicitud de análisis del proyecto vía artículo 102°.

Tabla 1-1: Antecedentes mínimos para evaluar el informe.

Antecedente	Estado
Identificación del titular	Sí
Antecedentes técnicos indicados en Reglamento	Sí

Antecedente	Estado
Carta Gantt	Sí
Justificación de la necesidad	Sí
Justificación de la urgencia	Sí
Justificación de su exclusión del proceso de planificación	Sí
Información Fehaciente Nuevos Consumos	N/A
Reducción de Costos y Beneficios Netos de la Obra al sistema	Sí
Mejora de las condiciones de seguridad y calidad de servicio	N/A
Permisos Ambientales o Sectoriales	Sí

2 ANÁLISIS DE NECESIDAD, URGENCIA, EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Conforme a lo establecido en el inciso segundo del artículo 102° de la LGSE, en la presente sección se describe la opinión del Coordinador referente a la necesidad, urgencia y motivos de la no inclusión de dicho proyecto en el proceso de Planificación de la Transmisión.

2.1 NECESIDAD

Respecto a la necesidad de la obra propuesta se indica lo siguiente:

- En el artículo 40° del D.S. N° 37/2019, se define cuándo una obra de transmisión debe ser considerada como necesaria y urgente. Explícitamente, el referido artículo señala: *“Se entenderá que una obra de transmisión es necesaria y urgente si se requiere para asegurar el abastecimiento de la demanda o aumentar la seguridad y calidad de servicio, y cuando la fecha de entrada en operación estimada, si la obra fuese considerada en el siguiente Proceso de Planificación de la Transmisión, fuere posterior a la fecha en que se estima que se verificará la necesidad que justifica la ejecución de la misma.”*
- Adicionalmente el artículo 40° del D.S. N° 37/2019, señala que, *“También se considerarán como necesarias y urgentes aquellas obras de transmisión asociadas a proyectos de generación, aquellas obras de transmisión asociadas a Sistemas de Almacenamiento de Energía o aquellas obras de transmisión asociadas a nueva infraestructura para la prestación de servicios complementarios, cuando, tratándose de proyectos que cuenten con permisos ambientales o sectoriales vigentes, se justifique fundadamente la urgencia de su materialización, su ejecución implique una reducción de los costos de operación y otorgue beneficios netos al sistema, o una mejora de las condiciones de seguridad y calidad de servicio del sistema.”*
- El Promotor, dentro de los documentos que acompañan el Informe Fundado que justifica la necesidad y urgencia de la obra, así como su exclusión del Proceso de Planificación, presenta, entre otros permisos ambientales y/o sectoriales vigentes, los siguientes antecedentes:
 - Res. Ex. N° 20251510128 de fecha 5 de febrero de 2025 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la región de Arica y Parinacota.
 - Dto. Ex. N° E-41 de fecha 30 de abril de 2025 del Ministerio de Bienes Nacionales.

- Of. Ord. N° 645 de fecha 5 de septiembre de 2025 de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la región de Arica y Parinacota.
 - Res. Ex. N° 2515216408 de fecha 23 de junio de 2025 de la SEREMI de Salud de la región de Arica y Parinacota.
 - Res. Ex. N° 2515216657 de fecha 10 de julio de 2025 de la SEREMI de Salud de la región de Arica y Parinacota.
- Asimismo, el Informe Fundado incorpora una “evaluación del impacto económico del proyecto BESS Sonic”, en la que se estima el ahorro anual para el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) durante el período de evaluación (20 años), considerando el promedio de 25 hidrologías analizadas. Con ello, en términos sistémicos, el ahorro promedio alcanzaría los 5,4 MMUSD, superando la inversión estimada para la obra, la cual asciende a 1,1 MMUSD.
 - También, se revisó la Plataforma de Acceso Abierto del Coordinador, verificando que no existe registro vigente de Solicitudes de Autorización de Conexión (SAC) ni de Solicitudes de Uso de Capacidad Técnica Disponible (SUCTD) aprobadas para el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”.
 - Considerando lo indicado en los párrafos precedentes, y que el requerimiento planteado por el Promotor obedece a la necesidad de habilitar un punto de conexión al SEN para el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, de Bess Sonic SpA, se concluye que la solicitud se enmarca en lo establecido en el D.S. N° 37/2019, que aprueba el Reglamento de los Sistemas de Transmisión y de la Planificación de la Transmisión.
 - En consecuencia, y conforme a lo expuesto en el Informe Fundado, el proyecto “BESS Sonic” cuenta con permisos ambientales y/o sectoriales vigentes que respaldan su materialización. Asimismo, la obra propuesta justifica fundadamente su urgencia y acredita beneficios netos para el sistema mediante la reducción de costos de operación, en los términos del D.S. N° 37/2019.

Con base en lo anterior, el Coordinador estima que la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” cumple con los requisitos establecidos en el artículo 40° del D.S. N° 37/2019 para justificar su necesidad y urgencia.

2.2 URGENCIA

A partir de los antecedentes presentados por el Promotor respecto de la urgencia de ejecutar la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, destinada a habilitar un punto de conexión al SEN para el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, el cual proyecta su conexión al SEN y su entrada en operación comercial en el cuarto trimestre (Q4) de 2028, se procede a evaluar si la fecha de puesta en servicio informada por el Promotor resulta consistente con los plazos que se observarían en un proceso formal de planificación de la transmisión. Para estos efectos, se considerarán los siguientes criterios:

$$FE= APEP + 3 \text{ años} + PC$$

Siendo:

- FE: Fecha estimada.
- APEP: Año de la próxima etapa de presentación de propuestas de proyectos de expansión de la transmisión.
- PC: Plazo de construcción.

Los plazos típicos de ejecución se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 2-1: Plazos de desarrollo de una obra de transmisión.

Evento	Plazos
Ampliación de barra	18 meses
Aumento de capacidad de transformación	24 meses
Aumento de capacidad de línea	30 meses
Nueva Subestación	42 meses
Nueva Línea de transmisión	42 a 78 meses

Cabe indicar que los plazos presentados consideran las siguientes etapas: licitación y adjudicación EPC, ingeniería, permisos, suministros, construcción, puesta en servicio y entrada en operación.

Con base en lo anterior, la fecha estimada de puesta en servicio (PES) de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, en caso de considerar un proceso formal de planificación de la transmisión, se ubica en el año 2030.

$$FE = 2026 + 3 \text{ años} + 1,5 \text{ años} = 2^{\circ} \text{ trimestre } 2030$$

De esta manera, el Coordinador considera que la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”, cumple con los requisitos establecidos en el artículo 40° del D.S. N° 37/2019 para justificar la urgencia, dado que el proceso regular de expansión del sistema de transmisión no permite responder oportunamente a la necesidad de conexión del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”.

2.3 EXCLUSIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

En cuanto a la exclusión de esta obra del Proceso Formal de Planificación de la Transmisión, el Promotor señala que, en el marco del Proceso de Planificación de la Transmisión 2023, desarrollado entre febrero y octubre de 2024, Transemel S.A. presentó una propuesta que consideraba la ampliación de la barra de 66 kV de la S/E Parinacota y la incorporación de un nuevo transformador 66/13,8 kV. Al respecto, la CNE publicó en febrero de 2024 el Informe Técnico Preliminar del Plan de Expansión Anual de Transmisión correspondiente al proceso 2023, en cuyo Anexo N° 1 (Proyectos No Recomendados) se rechazó la propuesta, por no identificarse en ese momento necesidades asociadas al abastecimiento de demanda, según se desprende de la respuesta entregada por la CNE.

Adicionalmente, Bess Sonic SpA, en febrero de 2023, presentó al Coordinador una Solicitud de Autorización de Conexión (SAC) para el proyecto “BESS Sonic”. Sin embargo, dicha solicitud fue rechazada, debido a que la solución de conexión propuesta no daba cumplimiento al artículo 89° de la LGSE y, adicionalmente, por la inviabilidad técnica de la alternativa planteada, dado que la S/E Parinacota en 13,8 kV no contaba con posiciones disponibles. En esa instancia, se indicó a Bess Sonic SpA que, de acuerdo con la normativa vigente, existían dos alternativas para ampliar las instalaciones de transmisión y habilitar la conexión del proyecto:

- Primera alternativa: promover la ampliación de la subestación para su incorporación al Proceso de Planificación de la Transmisión 2023, conforme a lo establecido en el artículo 91° de la LGSE.
- Segunda alternativa: promover el proyecto de ampliación de la subestación conforme al Capítulo 2, Párrafo V del Reglamento de los Sistemas de Transmisión y de la Planificación de la Transmisión, que regula la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

Finalmente, el Promotor indica que, considerando el contexto actual del Sistema Eléctrico Nacional, caracterizado por altos niveles de vertimiento de energía renovable, necesidades de mayor confiabilidad operativa y presión por reducir los costos sistémicos, resulta necesario habilitar alternativas que fortalezcan la red en el corto plazo. En este sentido, el almacenamiento mediante baterías constituiría una solución eficaz y oportuna, por lo que la tramitación de esta obra mediante el mecanismo excepcional del artículo 102° se justificaría como una medida urgente y necesaria para mantener la seguridad y eficiencia del sistema, y no como una ampliación orientada directamente a abastecer el aumento de demanda.

Asimismo, respecto de la alternativa de presentar esta obra en el próximo Proceso de Planificación de la Transmisión (año 2026), el Promotor señala que una obra de estas características, considerando el ciclo completo del proceso, requeriría al menos 4,5 años para su materialización, plazos que resultarían incompatibles con el avance y desarrollo del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”.

En resumen, de acuerdo con los cronogramas informados, impulsar la obra a través del Plan de Expansión 2026 retrasaría la entrada en operación del proyecto de almacenamiento de energía en aproximadamente 2 años, sin considerar eventuales contingencias propias del proceso regular, así como los riesgos asociados a una licitación con posibilidad de declararse desierta.

En este contexto, y a partir de los antecedentes expuestos por el Promotor, no se observa concordancia entre la fecha estimada de inicio de operación comercial del proyecto “BESS Sonic” (Q4 2028) y la puesta en servicio de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” si fuese impulsada mediante el Proceso Formal de Planificación de la Transmisión 2026, la cual, según la estimación realizada y considerando plazos típicos, podría materializarse en el segundo trimestre de 2030. Lo anterior implicaría un desfase de aproximadamente 2 años respecto de la entrada en operación requerida del proyecto.

Por lo anterior, a la fecha no resultaría óptimo promover la obra en el marco del Proceso de Planificación de la Transmisión 2026 y, en consecuencia, se justifica su tramitación como obra necesaria y urgente a través del mecanismo excepcional previsto en el artículo 102° de la LGSE, a fin de habilitar oportunamente un punto de conexión al SEN para el proyecto “BESS Sonic”.

En virtud de lo anterior, el Coordinador estima que los argumentos expuestos por el Promotor permiten sustentar la exclusión de la obra promovida por Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A. del Proceso de Planificación Anual de la Transmisión llevado a cabo por la CNE.

3 RECOMENDACIÓN DEL COORDINADOR

De conformidad con los argumentos expuestos en los puntos anteriores, el Coordinador aprueba el informe presentado por Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A., mediante el cual se solicita la autorización para ejecutar la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” como obra necesaria y urgente, por cuanto cumple con los requisitos establecidos en el D.S. N° 37/2019 relativos a su necesidad, urgencia y exclusión del Proceso de Planificación Anual de la Transmisión, en el marco de la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

4 ANEXOS

4.1 ANEXO 1: INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES DE TERCEROS

De acuerdo con lo establecido en el artículo 41° del D.S. N° 37/2019 (Reglamento), el Coordinador debe informar de la solicitud, dentro de los tres días siguientes a su presentación, a los propietarios, arrendatarios, usufructuarios, o quienes exploten a cualquier título las instalaciones existentes que se vean afectadas, debiendo acompañar los antecedentes técnicos correspondientes. Los propietarios, arrendatarios, usufructuarios, o quienes exploten a cualquier título las instalaciones existentes que se vean afectadas tendrán diez días desde dicha comunicación para realizar observaciones.

Dado que la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” y el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic” modifican las condiciones del entorno de la S/E Parinacota, el 26 de diciembre de 2025 el Coordinador, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento, mediante carta DE08268-25, comunicó a los propietarios de instalaciones de transmisión y generación ubicadas en el entorno de la subestación la solicitud del Promotor para ejecutar dicha obra, en el marco de la aplicación del artículo 102° de la LGSE.

Una vez transcurrido el plazo establecido en el Reglamento (10 días), el 12 y 13 de enero de 2026, Enlase Generación Chile S.A. y ENGIE Energía Chile S.A., respectivamente, remitieron sus observaciones al Informe y a los documentos presentados por el Promotor, mediante las cartas DE00302-26 y DE00375-26, respectivamente.

Asimismo, una vez vencido el plazo otorgado por el Coordinador, Transemel, mediante carta DE02184-26, remitió las respuestas a las observaciones formuladas, junto con los antecedentes técnicos actualizados.

La Tabla 4-1 y Tabla 4-2 presentan un resumen de las observaciones y respuestas formuladas en el marco de la solicitud de aprobación de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV”.

Tabla 4-1. Resumen de observaciones presentadas por los posibles afectados.

Empresa	Ítem	N°	Resumen Observación
Enlase Generación Chile S.A.	Demanda	1	Solicita utilizar demanda alta y baja, diurna y nocturna respectivamente.
	Despachos	2	Se observa que modelar los BESS al 50% no es un supuesto estándar ni alineado con lo exigido por el Coordinador, por lo que no debiera usarse como premisa base. Además, operar a menor potencia extiende los tiempos de carga y depende de disponibilidad horaria de energía que no siempre existe.
	Contingencias	3	Se observa que no se evaluaron contingencias de líneas en 66 kV, las que en escenarios nocturnos podrían ser más críticas al incrementar la potencia transferida ante la pérdida de una demanda.
	Límites de Capacidad	4	Se observa que no se evaluaron los elementos que podrían limitar la capacidad de las líneas (TC, trampas de onda, interruptores y desconectores).
	Parámetros	5	Se observa que no se documentan los parámetros de las líneas de acuerdo con lo exigido por el coordinador.

Empresa	Ítem	N°	Resumen Observación
	Parámetros	6	Se observa que los parámetros eléctricos y la capacidad admisible de las líneas de transmisión en la BD no coinciden con la información disponible en InfoTécnica.
	Generación	7	Se observa que no se consideraron los PMGD de la zona ni su segregación respecto de la demanda actual, lo que puede sesgar los resultados del estudio y el escalamiento de la demanda.
	Forma	8	Se observa que en las Tablas 10 y 15 no se indican las unidades de los resultados; además, se usa impropia el concepto de “estabilidad del sistema” al tratarse de un análisis de flujo de carga estático.
ENGIE Energía Chile S.A.	Despachos	1	Se observa que el estudio modela el BESS Arica II al 50%, lo que puede subestimar sobrecargas; conforme a la Guía Técnica del CEN, se solicita evaluar con una condición representativa y conservadora, considerando su capacidad máxima para verificar correctamente el impacto en el SEN.
	Despachos	2	Se solicita validar y sustentar la conclusión del Escenario 2 (nocturno), "las sobrecargas disminuyen por inyección nocturna de los BESS", evaluando los BESS a capacidad nominal, ya que el despacho al 50% podría subestimar los flujos reales.
	Escenarios	3	Se solicita corregir los escenarios incorporando BESS Sonic y BESS Chungará operando al 100% en carga y descarga, para una evaluación representativa y alineada con los criterios del Coordinador.

Tabla 4-2. Resumen de respuestas enviadas por el Promotor.

Empresa	Ítem	N°	Resumen Respuestas
Coordinador	Documentos técnicos	1	Aclara que la ampliación contempla dos nuevas posiciones en barra: una para BESS Sonic y otra de reserva, fuera del alcance del proyecto.
	Documentos técnicos	2	Aclara que solo una de las dos nuevas posiciones corresponde a BESS Sonic y ajusta el diagrama para precisar que la ampliación es solo de barra.
	Documentos técnicos	3	Aclara que una posición será utilizada por BESS Sonic y la otra quedará como reserva, manteniendo la uniformidad del patio de 66 kV.
	Informe fundado	4	Confirma que la ampliación de las barras principal y de transferencia contempla dos nuevas posiciones: una para BESS Sonic y otra de reserva; esta precisión se incorpora al informe.
Enlase Generación Chile S.A.	Base de Datos	1	Aclara que la base 2022 fue actualizada con obras y demanda proyectada, por lo que no corresponde a una base “antigua”; además, el artículo 102 de la LGSE no exige una base específica.
	Demanda	2	Aclara que la demanda fue proyectada a 2028 según la metodología del informe y que los escenarios diurno y nocturno resultan suficientes.
	Despachos	3	Aclara que modelar al 50% los demás BESS responde a una hipótesis operativa representativa y evita sobreestimar condiciones extremas.
	Contingencias	4	Se incorporan al análisis las contingencias de líneas en 66 kV.
	Límites de Capacidad	5	Indica que la revisión detallada de equipos serie no forma parte del alcance de esta etapa, pero igualmente se incorpora al análisis.
	Parámetros	6	Aclara que los parámetros eléctricos de las líneas ya estaban en la base de modelación y que además se agregan al informe.
	Parámetros	7	Se corrigen los parámetros eléctricos y capacidades admisibles con base en la información de InfoTécnica.
	Generación	8	Se incorporan al análisis los PMGD de las subestaciones cercanas.

Empresa	Ítem	N°	Resumen Respuestas
	Forma	9	Se corrigen en el informe las unidades faltantes y la referencia impropia a “estabilidad del sistema”.
ENGIE Energía Chile S.A.	Despachos	1	Se mantiene que el escenario al 50% es representativo, pero se agregan escenarios complementarios con BESS Arica II al 100% y casos al 50%, 80% y 100% en inyección y retiro.
	Despachos	2	Se precisa que el escenario parcial representa la operación esperada de los BESS y, adicionalmente, se evalúan escenarios al 80% y 100% con criterio conservador.
	Escenarios	3	Se incorpora al análisis un escenario con BESS Sonic y BESS Chungará operando al 100% de su capacidad, tanto en carga como en descarga.

4.2 ANEXO 2: DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA OBRA

4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la ampliación de la actual subestación Parinacota, ubicada en la comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota. Esta subestación cuenta con patios de 220 kV, 66 kV y 13,8 kV, cuyas configuraciones corresponden a Doble Barra Principal más Barra de Transferencia (DB+BT), Barra Principal más Barra de Transferencia (BP+BT) y Barra Simple (BS), respectivamente. El objetivo del proyecto consiste en desarrollar una obra de transmisión que permita la conexión del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic” al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el cual contempla una capacidad nominal de inyección de 50 MW y una capacidad de almacenamiento de 200 MWh.

En particular, la obra denominada “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” consiste en la ampliación de la Barra Principal (BP) y de la Barra de Transferencia (BT) del patio de 66 kV de la subestación Parinacota, cuya configuración corresponde a BP+BT. Específicamente, se contempla la extensión de dichas barras para habilitar dos nuevas posiciones en el patio de 66 kV, de las cuales una será utilizada para la conexión del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, mientras que la otra quedará disponible para desarrollos de la zona.

La Figura 4-1 muestra la ubicación geográfica de la subestación Parinacota, emplazada en la comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota.



Figura 4-1. Ubicación geográfica de la S/E Parinacota.

La Figura 4-2 presenta el diagrama unilineal simplificado de la obra de ampliación en el patio de 66 kV de la S/E Parinacota, elaborado a partir de los planos proporcionados por el Promotor.

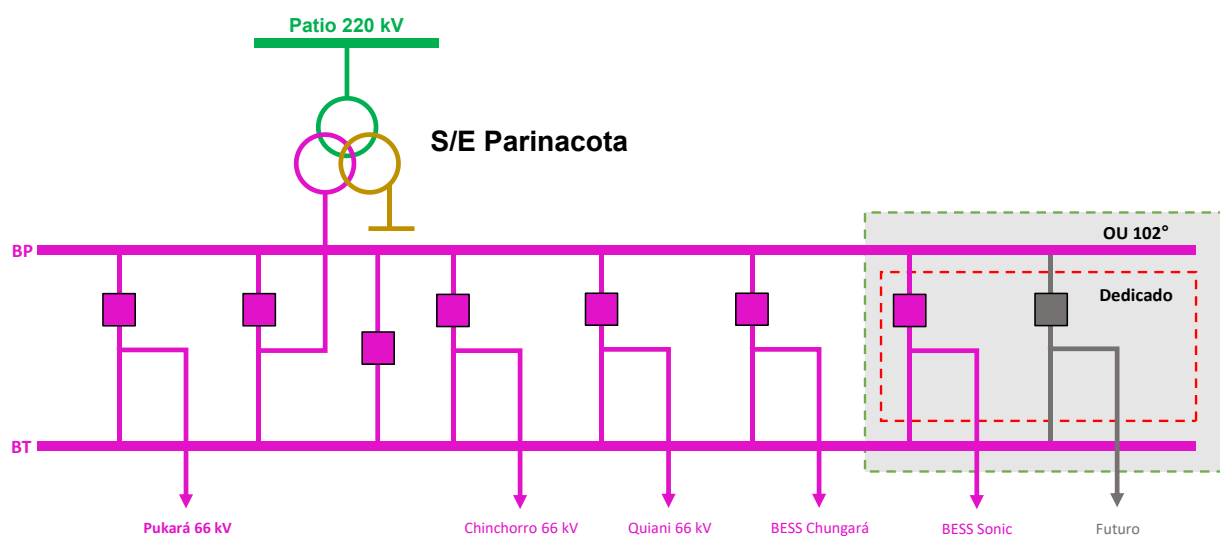


Figura 4-2. Diagrama unilineal simplificado del patio de 66 kV de S/E Parinacota.

Según lo informado por el Promotor, la obra de ampliación considera la siguiente lista de conductores, estructuras y obras civiles, sin contemplar la instalación de nuevos equipos. Dicha información se presenta en la Figura 4-3.

LISTA DE CONDUCTORES				
ITEM	CANT.	UN.	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
1.1	80	m	AAC COREOPSIS 1.590 kcmil, 61 HILOS, $\phi 36,9$ mm, PESO NOMINAL 2.223 kg/km. (1c x Fase).	66 kV
LISTA DE ESTRUCTURAS Y OBRAS CIVILES				
ITEM	CANT.	UN.	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
2.1	2	c/u	MARCO DE BARRA 66 kV, DOS (2) PILARES, UNA (1) VIGA).	66 kV

Figura 4-3: Listado de equipos ampliación S/E Parinacota 66 kV.

La Figura 4-4 y Figura 4-5 muestran el diagrama de planta del patio de 66 kV de la S/E Parinacota, a partir de los planos presentados por el Promotor.

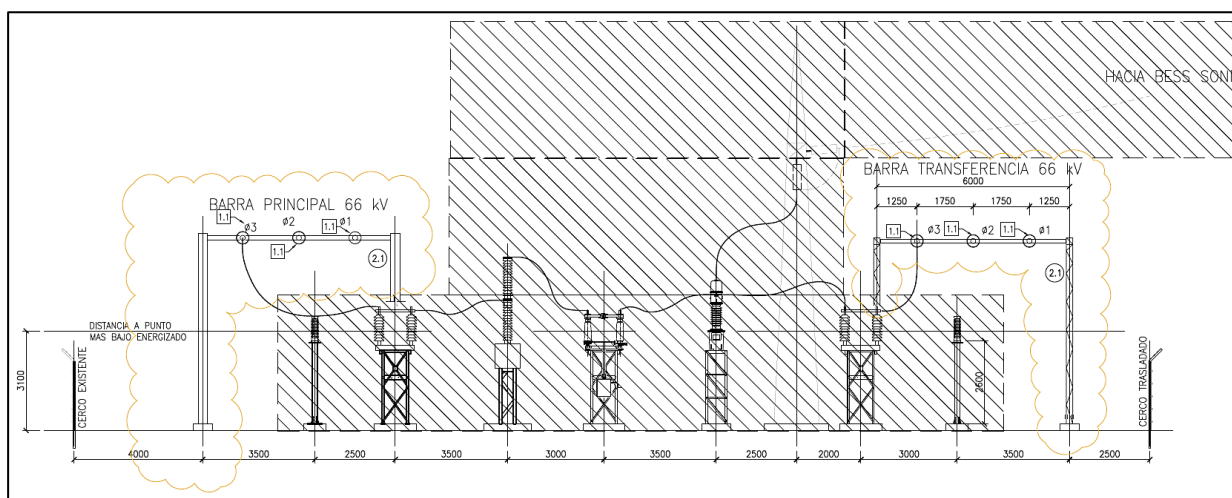


Figura 4-4. Diagrama de Planta S/E Parinacota patio 66 kV (vista lateral).

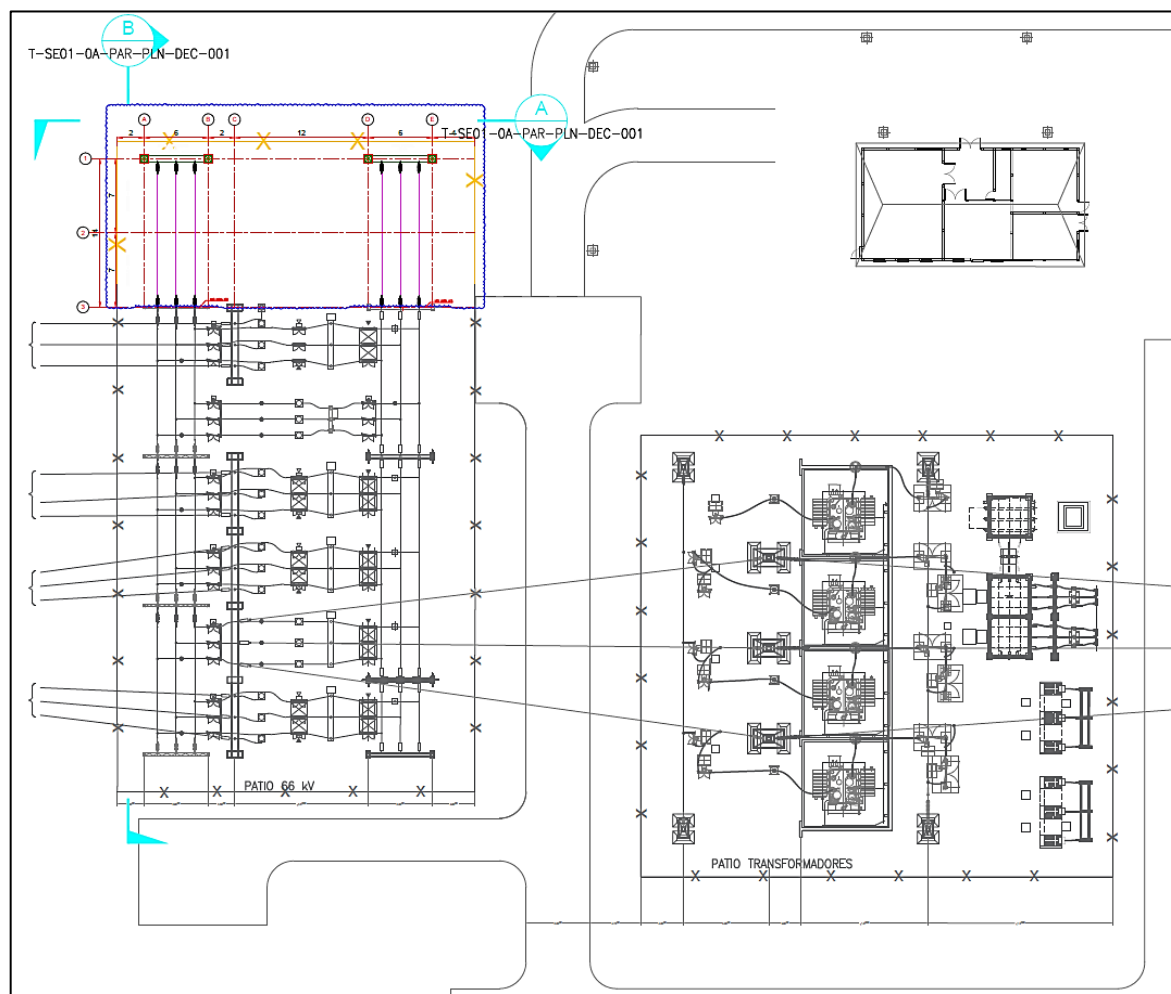


Figura 4-5. Diagrama de Planta S/E Parinacota patio 66 kV (vista superior).

Es importante indicar que la Obra promovida por Empresa de Transmisión Eléctrica Transemel S.A., cumple con los requisitos de diseño y de confiabilidad indicados en el artículo 47° Anexo Técnico “Exigencias Mínimas de Diseño de Instalaciones de Transmisión”, lo cual se respalda con el Anexo “COORDID-G-TEC-INF-RCN-AIS-B-00001_V2”.

4.2.2 VALORIZACIÓN

Respecto a la valorización de la obra presentada por el Promotor, en el Informe asociado se indica que la ampliación de las barras del patio de 66 kV de S/E Parinacota, tiene un costo aproximado de 1,1 millones de dólares, considerando solo las instalaciones que forman parte del proyecto presentado vía artículo 102° de la LGSE.

Tabla 4-3. Valorización de obra de ampliación en S/E Parinacota 66 kV, presentada por el Promotor.

Valorización (USD \$)	
1. Costos Directos	\$ 510.903
1.1. Ingeniería	\$ 49.628
1.2. Gestión medioambiental	\$ 23.750
1.3. Instalación de Faenas	\$ 84.550
1.4. Materiales eléctricos	\$ -
1.4.1. Equipamiento de paño	\$ -
1.4.2. Instalaciones comunes de patio	\$ 102.125
1.4.3. Equipamiento de transformación y/o reactores de poder	\$ -
1.4.4. Equipamiento de equipos de compensación	\$ -
1.4.5. Desmontaje	\$ -
1.5. Materiales civiles	
1.5.1. Equipamiento de paño	\$ -
1.5.2. Instalaciones comunes de patio	\$ 60.800
1.5.3. Equipamiento de transformación y/o reactores de poder	\$ -
1.5.4. Equipamiento de equipos de compensación	\$ -
1.5.5. Desmontaje	\$ -
1.6. Montaje eléctrico	
1.6.1. Equipamiento de paño	\$ -
1.6.2. Instalaciones comunes de patio	\$ 68.875
1.6.3. Equipamiento de transformación y/o reactores de poder	\$ -
1.6.4. Equipamiento de equipos de compensación	\$ -
1.6.5. Desmontaje	\$ -
1.7. Construcción obras civiles	
1.7.1. Equipamiento de paño	\$ -
1.7.2. Instalaciones comunes de patio	\$ 77.425
1.7.3. Equipamiento de transformación y/o reactores de poder	\$ -
1.7.4. Equipamiento de equipos de compensación	\$ -
1.7.5. Desmontaje	\$ -
1.8. Terrenos y Servidumbres	
1.8.1. Terrenos	\$ -
1.8.2. Servidumbres	\$ -
1.9. Pruebas y puesta en servicio	\$ 43.750
2. Costos Indirectos	\$ 590.196
2.1 Gastos Generales	\$ 133.000
2.2 Seguros	\$ 83.030
2.3 Imprevistos	\$ 81.985
2.4 Inspección Técnica de Obras	\$ 190.000
2.5 Utilidades contratista	\$ 102.181
Costo Total	\$ 1.101.099
Otras consideraciones y alcances adicionales de la valorización	

4.2.3 CRONOGRAMA

De acuerdo con la información proporcionada por el Promotor, la ejecución de la obra se estima en un plazo de 32 meses, contados desde la aprobación de la solicitud de obra urgente en el marco de la aplicación del artículo 102° de la LGSE. En virtud de lo anterior, se prevé que el proyecto inicie su etapa de puesta en servicio y entrada en operación en noviembre de 2028. Dicho plazo se encuentra dentro del rango esperado para este tipo de proyectos y resulta consistente con la temporalidad de las actividades contempladas. La Tabla 4-4 presenta las principales actividades consideradas para el desarrollo de la obra.

Tabla 4-4. Cronograma de obra de ampliación en patio de 66 kV de S/E Parinacota, presentado por el Promotor.

Actividades	Meses	2025												2026												2027												2028											
		Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic										
Aprobación de Solicitud	3																																																
Pre Construcción	15																																																
Ingeniería básica	5																																																
Permisos sectoriales	11																																																
Suministros	11																																																
Ingeniería de detalles	7																																																
Dedaración en Construcción	1																																																
Construcción	12																																																
Obras Civiles y Estructurales	6																																																
Montajes de equipos	5																																																
Control y Protecciones	6																																																
Puesta en Servicio	4																																																
Entrada en Operación	1																																																

4.3 ANEXO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO

La obra promovida tiene por objeto habilitar un punto de conexión al Sistema Eléctrico Nacional para el proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, de propiedad de Bess Sonic SpA., el cual contempla una capacidad nominal de inyección de 50 MW y una capacidad de almacenamiento de 200 MWh, mediante tecnología BESS, equivalente a cuatro horas de duración. El proyecto se emplazará en la comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota.

En cuanto a los antecedentes ambientales y técnicos del proyecto, cabe señalar que el Promotor ha acompañado documentación asociada al proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic”, entre la que se incluye la Consulta de Pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el Decreto Exento que aprueba el contrato de concesión, así como archivos de información técnica del proyecto, tales como el Diagrama Unilineal Funcional, el Diagrama de Disposición de Equipos y el Plano de Ubicación General del Terreno, entre otros antecedentes.

4.3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

Dado que el proyecto “BESS Sonic” corresponde a un nuevo Sistema de Almacenamiento de Energía que se pretende interconectar al Sistema Eléctrico Nacional, resulta necesario evaluar su impacto sobre las instalaciones de transmisión ubicadas en el entorno de la subestación Parinacota. Para ello, se realiza un análisis de flujos de potencia con la incorporación del proyecto de transmisión y almacenamiento. En dicho análisis se utiliza la Base de Datos DigSILENT de la Zona Norte del SEN, correspondiente al Diagnóstico del Uso Esperado del Sistema de Transmisión 2025, denominada “Base_Diagnostico_Zona_Norte”, publicada en el sitio web del Coordinador.

En cuanto a las capacidades de las líneas de transmisión en el entorno de la S/E Parinacota, y considerando las características de la zona de emplazamiento del proyecto, para la evaluación del impacto de los proyectos sobre el SEN se adopta una temperatura ambiente de 35 °C con sol.

Adicionalmente, para el análisis de flujo de potencia se consideran distintas condiciones de despacho del proyecto BESS Sonic, tanto en modo de retiro como modo inyección. Asimismo, para efectos de esta evaluación, se consideran los siguientes proyectos de generación y almacenamiento en el entorno de la subestación Parinacota:

- BESS Chungará.
- PMG San Marcos.
- BESS Willka.
- PFV Arica Solar II + BESS.
- PFV Arica Solar III + BESS.
- BESS Black.
- BESS Chaca.
- PFV Alwa + BESS.
- PFV Alwa II + BESS.
- PFV P. Camarones II + BESS.

Con esta información, y mediante el uso del software DigSILENT PowerFactory, se simula la operación del sistema de transmisión en el entorno de la S/E Parinacota para el año 2029, considerando distintas condiciones de operación de las centrales de generación y de los sistemas de almacenamiento, así como diversos bloques horarios representativos para condiciones diurnas y nocturnas. Asimismo, la evaluación considera la operación del sistema en condición normal (N) y en condición N-1, para lo cual se aplican las siguientes contingencias:

- Falla N°1: 1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez.
- Falla N°2: 1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores.
- Falla N°3: 1x220 kV Parinacota – Roncacho.
- Falla N°4: 1x220 kV Roncacho – Nueva Pozo Almonte.

Asimismo, la Tabla 4-5 presenta un resumen de las condiciones operativas evaluadas. En ella se describe el bloque horario, el número de caso, las condiciones de operación de los parques fotovoltaicos, el modo de operación de los sistemas BESS y sus niveles de operación respecto de la capacidad nominal. En los casos denominados “ajustado”, se efectúa una adecuación de la operación de los parques fotovoltaicos y de los sistemas de almacenamiento, de manera de evitar, en condiciones normales (N), sobrecargas en las instalaciones de transmisión ubicadas en el entorno de la subestación Parinacota.

Tabla 4-5. Resumen de condiciones operativas evaluadas.

Bloque	Caso	Parques FV Operación	BESS Modo	Generación FV [%]	BESS [%]
Diurno	1	E/S	Retiro	100	-100
	2	E/S	Retiro	80	-80
	3	E/S	Retiro	ajustado	ajustado
Nocturno	1	F/S	Inyección	0	100
	2	F/S	Inyección	0	80
	3	F/S	Inyección	0	ajustado

A continuación, en las tablas siguientes, se presenta un resumen de los resultados obtenidos para las condiciones de despacho y bloques horarios descritos previamente. En ellas se muestran las cargabilidades de las instalaciones de transmisión ubicadas en el entorno de la S/E Parinacota.

Tabla 4-6. Resumen de Resultados: Escenario Diurno – Caso 1.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	126	123	124	133	148
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	135	-	44	97	390
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	134	58	-	82	415
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	10	20	18	-	75
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	53	81	81	64	-

Tabla 4-7. Resumen de Resultados: Escenario Diurno – Caso 2.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	110	120	117	119	101
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	104	-	38	86	322
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	104	51	-	70	337
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	7	19	15	-	43
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	40	68	65	48	-

Tabla 4-8. Resumen de Resultados: Escenario Diurno – Caso 3.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	100	112	102	101	139
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	100	-	23	95	335
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	100	37	-	94	330
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	1	22	19	-	52
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	37	64	58	39	-

Tabla 4-9. Resumen de Resultados: Escenario Nocturno – Caso 1.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	35	35	42	35	49
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	64	-	227	52	381
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	310	224	-	296	593
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	3	11	58	-	84
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	100	114	153	108	-

Tabla 4-10. Resumen de Resultados: Escenario Nocturno – Caso 2.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	35	40	38	35	41
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	54	-	188	46	360
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	247	186	-	237	524
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	3	11	50	-	68
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	79	101	124	84	-

Tabla 4-11. Resumen de Resultados: Escenario Nocturno – Caso 3.

Instalación	Capacidad [MVA]	Caso N [%]	Falla N°1 [%]	Falla N°2 [%]	Falla N°3 [%]	Falla N°4 [%]
T3D Parinacota 220/66/13,8 kV	120	33	39	39	34	34
1x220 kV Parinacota – Alto de Ramírez	127	100	-	3	48	296
1x220 kV Alto de Ramírez – Cóndores	127	100	20	-	46	296
1x220 kV Parinacota – Roncacho	609	11	11	11	-	51
1x220 kV Roncacho – Nva. P. Almonte	609	38	66	66	52	-

A partir de los resultados presentados en las tablas anteriores, es importante señalar que la evaluación se realiza sobre una condición base de máxima demanda coincidente en la zona de Parinacota, lo cual impone condiciones exigentes sobre las instalaciones de transmisión del entorno.

Considerando lo anterior, y sobre la base de los resultados obtenidos, se puede señalar lo siguiente:

- Se observa un alto potencial de generación y almacenamiento en el entorno de la subestación Parinacota, del orden de 2.114 MW, localizado principalmente en las subestaciones Roncacho, Alto de Ramírez y Parinacota. Por otra parte, se identifica una diferencia significativa en la capacidad de transmisión de los corredores de 220 kV Parinacota – Alto de Ramírez – Cóndores y 220 kV Parinacota – Roncacho – Nueva Pozo Almonte, los cuales presentan capacidades de 127 MVA y 609 MVA, respectivamente. Esta asimetría limita el aprovechamiento eficiente del sistema de transmisión en su conjunto, dado que las restricciones presentes en los corredores de menor capacidad condicionan el uso de aquellos con mayor capacidad. Asimismo, se debe considerar la capacidad del transformador 3D Parinacota 220/66/13,8 kV, de 120 MVA, como un elemento relevante dentro de la configuración del sistema de transmisión en la zona.
- Bajo una condición operativa correspondiente a un bloque horario diurno, considerando los parques fotovoltaicos despachados a su máxima capacidad y los sistemas de almacenamiento BESS en modo retiro, dada la disponibilidad del recurso, se observa que no es posible evacuar la totalidad del potencial de generación, producto de sobrecargas en las instalaciones de transmisión. Esta situación se manifiesta principalmente en el corredor 220 kV Parinacota – Alto de Ramírez – Cóndores. Asimismo, bajo estas mismas condiciones, se observa que no es posible la operación simultánea de los sistemas de almacenamiento BESS conectados a la barra de 66 kV de la subestación Parinacota en modo retiro, dado que el transformador 3D Parinacota 220/66/13,8 kV de 120 MVA presenta sobrecargas.

- Con base en lo anterior, se hace necesario gestionar el potencial de generación y almacenamiento del entorno de la subestación Parinacota con el objeto de mitigar posibles sobrecargas en las instalaciones de transmisión. De igual manera, en condiciones de operación N-1, se observa que, ante contingencias en tramos del corredor de mayor capacidad 220 kV Parinacota – Roncacho – Nueva Pozo Almonte, el corredor de menor capacidad 220 kV Parinacota – Alto de Ramírez – Cóndores presenta eventos de sobrecargas.
- Por otra parte, bajo una condición operativa correspondiente a un bloque horario nocturno, considerando un despacho nulo de los parques fotovoltaicos y los sistemas de almacenamiento BESS operando en modo inyección a su máxima capacidad, se observa que no es posible evacuar la totalidad del potencial de almacenamiento debido a sobrecargas en las instalaciones de transmisión. Esta situación también se manifiesta principalmente en el corredor 220 kV Parinacota – Alto de Ramírez – Cóndores. Asimismo, bajo estas condiciones, no se observan sobrecargas en el transformador 3D Parinacota 220/66/13,8 kV de 120 MVA, por lo que sí es posible la operación simultánea de los sistemas de almacenamiento BESS conectados a la barra de 66 kV de la subestación Parinacota en modo inyección.
- Asimismo, se observa que la operación en modo inyección de los sistemas de almacenamiento BESS conectados a la barra de 66 kV de la subestación Parinacota permite respaldar la demanda abastecida a través del transformador 3D Parinacota 220/66/13,8 kV de 120 MVA ante su indisponibilidad, aumentando la seguridad de servicio de la subestación.
- Sin perjuicio de lo anterior, bajo estas condiciones se hace necesario gestionar el potencial de inyección de los sistemas de almacenamiento ubicados en las subestaciones de 220 kV del entorno de la subestación Parinacota, con el objeto de mitigar posibles sobrecargas en las instalaciones de transmisión. De igual manera, en condiciones de operación N-1, se observa que, ante contingencias en los tramos del corredor de mayor capacidad 220 kV Parinacota – Roncacho – Nueva Pozo Almonte, el corredor de menor capacidad 220 kV Parinacota – Alto de Ramírez – Cóndores presenta sobrecargas.

En este contexto, se hace presente que la operación del futuro Sistema de Almacenamiento de Energía “BESS Sonic” quedará sujeta a la coordinación del Sistema Eléctrico Nacional y a la programación de la operación que efectúe el Coordinador, de acuerdo con la normativa vigente. En particular, sus retiros e inyecciones, así como las eventuales limitaciones o restricciones operativas y, en su caso, el establecimiento de condiciones especiales de operación, deberán ser determinadas por el Coordinador considerando las características técnicas de las instalaciones, sus limitaciones o restricciones operativas, la capacidad de las instalaciones de transmisión, la topología del sistema de transmisión y los criterios y metodologías para la representación y operación de Sistemas de Almacenamiento de Energía, todo ello en conformidad, en particular, con lo dispuesto en los artículos 12°, 45°, 56° y 103° del D.S. N° 125/2017, del Ministerio de Energía, que aprueba el Reglamento de Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, sin perjuicio de las demás disposiciones reglamentarias y normativas que resulten aplicables.

De este modo, y considerando lo expuesto precedentemente, se concluye que la ejecución de la obra “Ampliación en S/E Parinacota 66 kV” y la conexión del proyecto de almacenamiento de energía “BESS Sonic” no introducen afectaciones adicionales relevantes en las instalaciones de transmisión del entorno de la subestación Parinacota, sin perjuicio de la sujeción de su operación futura a la coordinación y programación de la operación que determine el Coordinador conforme a la normativa vigente.

4.3.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO DE ALMACENAMIENTO

De acuerdo con lo informado por el Promotor, a partir de la evaluación realizada en el modelo PLP, se concluye que el proyecto de almacenamiento de energía BESS Sonic genera un ahorro promedio de 5,4 MMUSD en el costo operacional sistémico desde su entrada en operación, considerando el promedio de las simulaciones efectuadas. Este beneficio se observa en todos los escenarios hidrológicos analizados y, en términos generales, resulta superior al costo de inversión del proyecto de transmisión, estimado en 1,1 MMUSD.

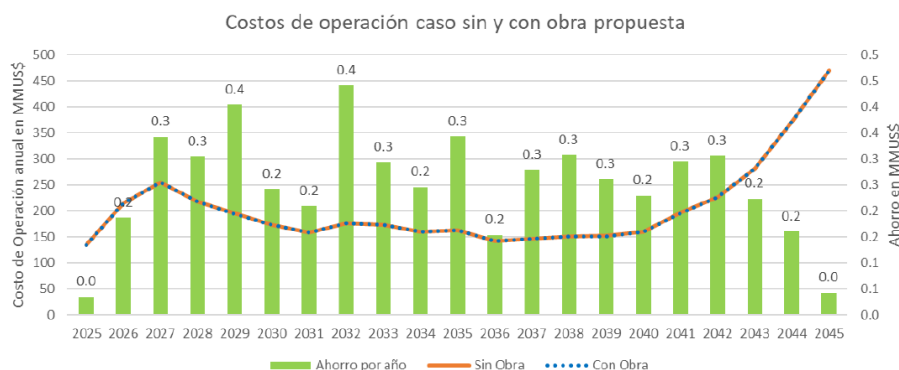


Figura 4-6. Ahorro en costos de operación. Caso sin obra – Caso con obra. Informado por el Promotor.

A continuación, el Coordinador ha analizado también la incorporación del proyecto de transmisión y almacenamiento de energía en el modelo PLP utilizado en la Propuesta de Expansión de la Transmisión del año 2026, el cual se encuentra actualizado a diciembre de 2025. Los resultados de dicho análisis, presentados en la Tabla 4-12, muestran que el proyecto resulta beneficioso para el sistema, toda vez que la incorporación de este Sistema de Almacenamiento de Energía tipo BESS genera un ahorro en el costo operacional de, al menos, 12,2 MMUSD, valor que supera ampliamente el costo de inversión requerido para el proyecto de transmisión analizado.

Tabla 4-12. Evaluación económica de la obra Ampliación en S/E Parinacota 66 kV y BESS Sonic.

Escenario	Valor presente ahorro [MM USD]	Valor Presente Inversión [MM USD]	Beneficio [MM USD]
Escenario 01	16,0	-1,2	14,8
Escenario 02	13,4	-1,2	12,2
Escenario 03	19,6	-1,2	18,4