



PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PORTAFOLIO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ENERSMART EN SAN DIEGO, CALIFORNIA

Publicada: 7 de septiembre de 2021



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS	3
2. ELEGIBILIDAD	4
2.1. Tipo de proyecto.....	4
2.2. Ubicación del proyecto.....	4
2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal	5
3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN	6
3.1. Criterios técnicos	6
3.1.1. Perfil general de la comunidad.....	6
3.1.2. Alcance del proyecto	10
3.1.3. Factibilidad técnica	13
3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía	14
3.1.5. Etapas clave del proyecto.....	15
3.1.6. Administración y operación.....	15
3.2. Criterios ambientales	16
3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud	16
A. Condiciones existentes	16
B. Impactos del proyecto	17
C. Impactos transfronterizos	21
3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental.....	21
A. Autorización ambiental	21
B. Medidas de mitigación	22
C. Tareas y autorizaciones ambientales pendientes.....	22
3.3. Criterios financieros	22
4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN	23
4.1. Consulta pública	23
4.2. Actividades de difusión	23

RESUMEN EJECUTIVO

PORTAFOLIO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ENERSMART EN SAN DIEGO, CALIFORNIA

- Proyecto:** El proyecto que se propone consiste en el diseño, construcción y operación de un portafolio de 44 sistemas de almacenamiento de energía con una capacidad combinada de 132 megawatts de corriente alterna (MW_{CA}) en San Diego, California (el “Proyecto” o el “Portafolio”). El Proyecto proporcionará energía, servicios auxiliares y adecuación de recursos (conjuntamente los “Productos”) a la red eléctrica de California.¹ La electricidad de la red se almacenará y entregará a través de líneas de interconexión específicas que construirá la empresa San Diego Gas & Electric (SDG&E).² Los Productos se ofrecerán y comprarán a través de los mercados mayoristas de energía y servicios auxiliares del Operador de Sistema Independiente de California (CAISO, por sus siglas en inglés).
- Objetivo:** El propósito del Proyecto es incrementar la capacidad de almacenamiento de energía de la red eléctrica de California, lo que permitirá al operador del sistema reducir el uso de centrales alimentadas por combustibles fósiles para aumentar o disminuir la oferta de manera rápida y administrar la red con mayor eficiencia. El Proyecto también ayudará a la integración de la electricidad generada a partir de fuentes renovables e intermitentes, como la energía solar y eólica, y apoyará el desarrollo de una red eléctrica más eficiente y confiable al minimizar las interrupciones de servicio y reducir las pérdidas derivadas del desfase entre suministro y demanda.
- Resultados previstos:** Los resultados que se prevén obtener de la instalación de 132 MW_{CA} de capacidad para el almacenamiento de energía son:
- La reducción de aproximadamente 31,100 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO₂).³

¹ Los servicios auxiliares son aquellos que se requieren para respaldar la transmisión de energía eléctrica del vendedor al comprador, tales como la regulación de energía, control de voltaje y control de frecuencia, entre otros. Los beneficios de adecuación de recursos se refieren a los derechos y privilegios asociados con cualquier recurso de generación que satisfagan las obligaciones de adecuación de recursos de una entidad.

² Una línea de interconexión, denominada “Gen-Tie” en inglés, es una línea de transmisión construida con el propósito de interconectar una nueva planta generadora a la red.

³ El cálculo de CO₂ se basa en las posibles emisiones que se eviten como resultado de: (i) la carga y descarga de 52,650 megawatts-hora (MWh)/año de electricidad para propósitos de regulación de frecuencia que de otro modo serían suministrados por centrales a base de gas natural, así como en el factor de emisión de las plantas de gas natural del estado de California, calculado por el BDAN de acuerdo con la información publicada por la Agencia de Información Energética de EE.UU. (EIA) y por la Comisión de Energía de California; y (ii) la carga y descarga de 35,000 MWh/año de electricidad procedente de la venta de energía basada en la matriz energética de California. El factor de emisión de CO₂ para la regulación de frecuencia es de 0.456 toneladas métricas/MWh. El factor de emisión de CO₂ para la venta

PROYECTO DE DOCUMENTO DEL CONSEJO BD 2021-##
PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO
PORTAFOLIO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ENERSMART, CA

- El almacenamiento y la entrega de hasta 87,650 megawatts-hora (MWh) de energía por año.⁴

Promotor: EnerSmart Storage Operating LLC.

Acreditado: EnerSmart Storage Operating II, LLC, una empresa de propósito específico que será constituida por el Promotor.

Crédito del BDAN: Hasta \$70 millones de dólares.

de energía es de 0.202 toneladas métricas/MWh. Aunque también se prevén reducciones en las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los factores de emisión relacionados con la producción de electricidad generada por plantas de gas natural y por la matriz energética de California fueron insignificantes.

⁴ Estimación basada en información proporcionada por el Promotor. Se espera que el Portafolio complete el equivalente de hasta 332 ciclos de carga y descarga por año.

PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PORTAFOLIO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ENERSMART EN SAN DIEGO, CALIFORNIA

1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS

El proyecto que se propone consiste en el diseño, construcción y operación de un portafolio de 44 sistemas de almacenamiento de energía con una capacidad combinada de 132 megawatts de corriente alterna (MW_{CA}) en San Diego, California (el “Proyecto” o el “Portafolio”). El Proyecto proporcionará energía, servicios auxiliares y adecuación de recursos (conjuntamente los “Productos”) a la red eléctrica de California.⁵ La electricidad de la red se almacenará y entregará a través de líneas de interconexión específicas que construirá la empresa San Diego Gas & Electric (SDG&E).⁶ Los Productos se ofrecerán y comprarán a través de los mercados mayoristas de energía y servicios auxiliares del Operador de Sistema Independiente de California (CAISO, por sus siglas en inglés).

El propósito del Proyecto es incrementar la capacidad de almacenamiento de energía de la red eléctrica de California, lo que permitirá al operador del sistema reducir el uso de centrales alimentadas por combustibles fósiles para aumentar o disminuir la oferta de manera rápida y administrar la red con mayor eficiencia. Se espera que el Proyecto almacene y entregue hasta 87,650 megawatts-hora (MWh) de energía al año, por lo que evitará la emisión de aproximadamente 31,100 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO₂).⁷ El Proyecto también ayudará a la integración de la electricidad generada a partir de fuentes renovables e intermitentes, como la energía solar y eólica, y apoyará el desarrollo de una red eléctrica más eficiente y confiable al minimizar las interrupciones de servicio y reducir las pérdidas derivadas del desfase entre suministro y demanda.

⁵ Los servicios auxiliares son aquellos que se requieren para respaldar la transmisión de energía eléctrica del vendedor al comprador, tales como la regulación de energía, control de voltaje y control de frecuencia, entre otros. Los beneficios de adecuación de recursos se refieren a los derechos y privilegios asociados con cualquier recurso de generación que satisfagan las obligaciones de adecuación de recursos de una entidad.

⁶ Una línea de interconexión, denominada “Gen-Tie” en inglés, es una línea de transmisión construida con el propósito de interconectar una nueva planta generadora a la red.

⁷ El cálculo de CO₂ se basa en las posibles emisiones que se eviten como resultado de: (i) la carga y descarga de 52,650 megawatts-hora (MWh)/año de electricidad para propósitos de regulación de frecuencia que de otro modo serían suministrados por centrales a base de gas natural, así como en el factor de emisión de las plantas de gas natural del estado de California, calculado por el BDAN de acuerdo con la información publicada por la Agencia de Información Energética de EE.UU. (EIA) y por la Comisión de Energía de California; y (ii) la carga y descarga de 35,000 MWh/año de electricidad procedente de la venta de energía basada en la matriz energética de California. El factor de emisión de CO₂ para la regulación de frecuencia es de 0.465 toneladas métricas/MWh. El factor de emisión de CO₂ para la venta de energía es de 0.202 toneladas métricas/MWh. Aunque también se prevén reducciones en las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los factores de emisión relacionados con la producción de electricidad generada por plantas de gas natural y por la matriz energética de California fueron insignificantes.

2. ELEGIBILIDAD

2.1. Tipo de proyecto

El Proyecto pertenece a la categoría de energía limpia y su uso eficiente.

2.2. Ubicación del proyecto

El Portafolio de proyectos se construirá en ocho sitios que abarcan un total de aproximadamente una hectárea de terrenos privados. Todos los sitios se ubican dentro del Condado de San Diego en el estado de California y dentro de la franja de 100 kilómetros hacia cada lado de la frontera entre México y Estados Unidos. Rancho Bernardo, el sitio más alejado de la frontera internacional, se encuentra aproximadamente a 55 km al norte de Tijuana, Baja California. La Figura 1 ilustra la ubicación geográfica del Portafolio de proyectos.

Figura 1
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



El Cuadro 1 presenta las coordenadas de cada uno de los ocho sitios del Proyecto.

Cuadro 1
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS SITIOS DEL PROYECTO

Sitio	Latitud	Longitud
Chula Vista	32°35'40" N	117°3'3" W
Murray	32°47'24" N	117°1'22" W
Mesa Heights	32°49'26" N	117°9'5" W
Imperial Beach	32°35'1" N	117°5'49" W
Rancho Bernardo	32°1'16" N	117°5'50" W
Spring Valley	32°44'22" N	117°0'7" W
Chicarita	32°57'28" N	117°6'29" W
Border	32°33'59" N	116°56'38" W

El Cuadro 2 presenta la superficie que ocupa cada uno de los ocho sitios del Proyecto.

Cuadro 2
SUPERFICIE DE LOS SITIOS DEL PROYECTO

Sitio	Superficie (Ha)
Chula Vista	0.058
Murray	0.212
Mesa Heights	0.024
Imperial Beach	0.048
Rancho Bernardo	0.058
Spring Valley	0.145
Chicarita	0.241
Border	0.289

2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal

El promotor del proyecto del sector privado es EnerSmart Storage Operating LLC (el "Promotor"), quien formará la empresa de propósito específico denominada Enersmart Storage Operating II, LLC, para ejecutar el Proyecto y contratar el financiamiento (el "Acreditado").

3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN

3.1. Criterios técnicos

3.1.1. Perfil general de la comunidad

Según la Oficina del Censo de Estados Unidos, en 2019, la población del Condado de San Diego era de 3,338,330 habitantes, lo cual representaba el 8.4% de la población del estado.⁸ Las principales actividades económicas en el condado son el comercio (28%); los servicios profesionales (25%); la atención de la salud (17%) y la manufactura (10%).⁹

Se espera que la implementación del Proyecto beneficie al Condado de San Diego al mejorar la confiabilidad de la red eléctrica, elevar la eficiencia energética y maximizar el uso de energía renovable, y al mismo tiempo reducir el uso de centrales generadoras de energía alimentadas por combustibles fósiles para de manera rápida aumentar o disminuir la oferta de energía. El portafolio de almacenamiento de energía de 132 MW_{CA} tendrá la capacidad de almacenar hasta 264 MWh de electricidad, el equivalente al consumo de 88,000 usuarios durante dos horas.¹⁰

También se espera que el Proyecto genere beneficios económicos para el Condado de San Diego al crear oportunidades de empleo e ingresos adicionales durante su construcción y operación. Se prevé que el Proyecto genere aproximadamente 100 empleos durante la etapa de construcción. Dado que el Proyecto operará mayormente a distancia, no se contempla la creación de empleos permanentes en el sitio durante el periodo de operación; sin embargo, se crearán empleos fuera del sitio durante la operación del Proyecto, incluidos diversos puestos administrativos.

Perfil energético local

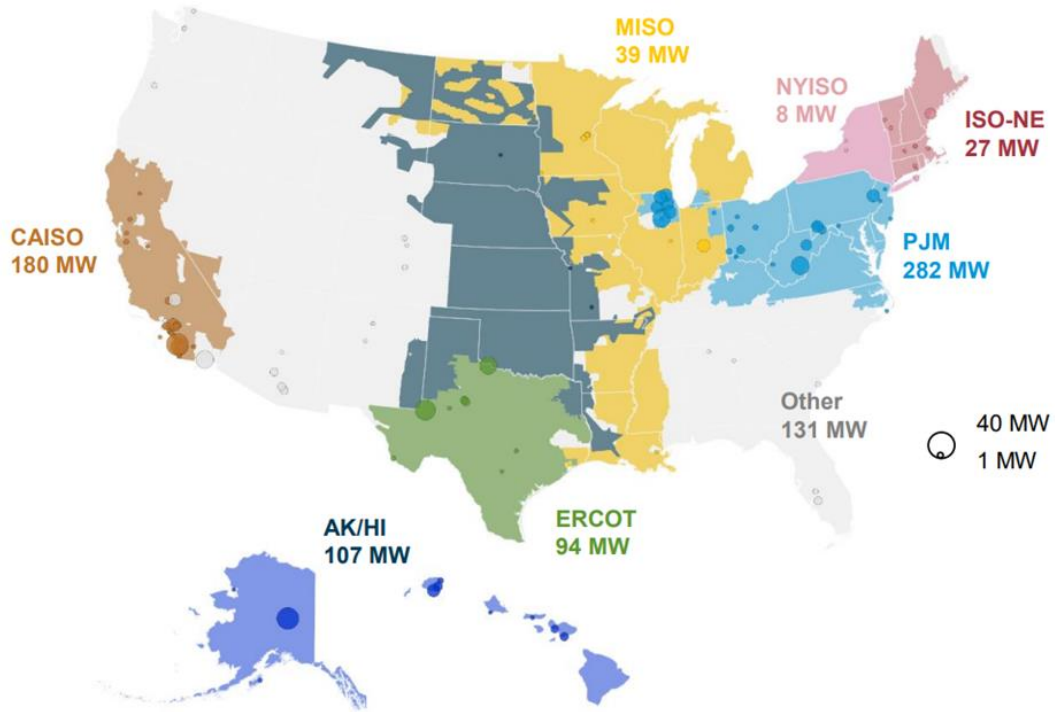
En julio de 2020, la EIA publicó un informe sobre las tendencias del mercado de almacenamiento de energía con baterías en Estados Unidos (*U.S. Battery Storage Market Trends report*). De acuerdo con este informe, la capacidad de almacenamiento de energía con baterías a gran escala en Estados Unidos ha crecido en los últimos años, y el número total de sistemas de almacenamiento con baterías que están en operación ha aumentado a más del doble desde 2015, por lo que, al cierre de 2018 ya se contaba con un total de 125 sistemas con una capacidad instalada combinada de 869 MW. La Figura 2 muestra la ubicación de las plantas de almacenamiento de energía con baterías a gran escala en Estados Unidos en 2018.

⁸ Fuente: *U.S. Census Bureau* [Oficina del Censo de Estados Unidos], (<https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/sandiegocountycalifornia,US/POP010220>).

⁹ Fuente: *U.S. Census Bureau* [Oficina del Censo de Estados Unidos], (<https://data.census.gov/cedsci/table?q=San%20diego%20county&t=Value%20of%20Sales,%20Receipts,%20Revenue,%20or%20Shipments&tid=ECNBASIC2017.EC1700BASIC&hidePreview=true>)

¹⁰ La estimación se basa en 1.5 kilowatts-hora de consumo de electricidad por usuario por hora, según un comunicado de prensa emitido por SDG&E (<http://newsroom.sdge.com/battery-storage/sdge-unveils-world%E2%80%99s-largest-lithium-ion-battery-storage-facility>).

Figura 2
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO CON BATERÍAS A GRAN ESCALA POR REGIÓN EN ESTADOS UNIDOS (2018)



Fuente: EIA | Informe sobre las tendencias del mercado de almacenamiento con baterías en Estados Unidos

Como se muestra en la Figura 2, aproximadamente el 21% de la capacidad de almacenamiento con baterías a gran escala en Estados Unidos está instalada dentro del área de servicio del Operador de Sistema Independiente de California (CAISO), donde se construirá el Proyecto. Además, en 2018, cuatro de los organismos operadores de California representaban casi el 90% de la capacidad de almacenamiento de energía a pequeña escala en Estados Unidos.¹¹ Según la EIA, en 2018, CAISO tenía un total de 180 MW de capacidad instalada de almacenamiento energético.

En diciembre de 2019, los desarrolladores de proyectos habían informado a la EIA que esperaban poner en marcha 3,616 MW de almacenamiento con baterías a gran escala en Estados Unidos entre 2020 y 2023. Dado el breve plazo de planificación que se requiere para instalar una planta de almacenamiento, la capacidad prevista que se reportó a la EIA no necesariamente coincide con todas las instalaciones que se construirán durante ese período; no obstante, las estimaciones pueden usarse como un indicador de tendencias.¹² En diciembre de 2019, California representaba el 38% de la capacidad de almacenamiento con baterías que se tenía planificada.

¹¹ Fuente: EIA, *Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends* [Almacenamiento con baterías en Estados Unidos: Una actualización de las tendencias del mercado], julio de 2020. El concepto “a pequeña escala” se refiere a sistemas que están conectados a la red de distribución y tienen una potencial nominal de menos de 1 MW.

¹² Fuente: Ibid.

Asimismo, en la Perspectiva anual de energía de 2020 se presentan proyecciones de las necesidades de oferta y demanda de los mercados de energía en Estados Unidos hasta 2050. El caso de referencia supone la aplicación de las leyes y políticas vigentes en Estados Unidos y proyecta que la capacidad de almacenamiento con baterías a gran escala aumentará de 1 GW en 2019 a 17 GW en 2050.

El 15 de febrero de 2018, la Comisión Federal Reguladora de Energía de Estados Unidos (FERC, por sus siglas en inglés) emitió la Orden 841, que exige que todos operadores de sistemas independientes (ISOs, por sus siglas en inglés) y las organizaciones regionales de transmisión (RTOs, por sus siglas en inglés) eliminen los obstáculos para la participación de los recursos de almacenamiento de electricidad en los mercados de capacidad, energía y servicios auxiliares. A cada uno de los ISO/RTO que se encuentran bajo la jurisdicción de la FERC se le requirió revisar sus tarifas para incluir reglas de mercado en las que se reconozcan las características físicas y operativas de los recursos de almacenamiento eléctrico e implementar modificaciones una vez que la FERC apruebe que se han cumplido estas condiciones.¹³

Además, la mayoría de las acciones políticas relacionadas con el almacenamiento de energía se han realizado a nivel estatal e incluyen el establecimiento de requisitos de adquisición de almacenamiento energético, el establecimiento de incentivos y la exigencia de que en los mecanismos de planificación a largo plazo se incorpore como elemento el almacenamiento energético. El estado de California ha introducido varias medidas relacionadas con el almacenamiento de energía. En 2013, la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC, por sus siglas en inglés) implementó el Proyecto de Ley 2514 de la Asamblea, mediante el cual se establece el requisito para 2020 que obliga a las empresas de servicios públicos propiedad de inversionistas a obtener 1,325 MW de almacenamiento de energía en los distintos niveles de transmisión, distribución y consumo. Toda la capacidad debe estar en funcionamiento para el año 2024. En mayo de 2017, la CPUC implementó el Proyecto de Ley 2868 de la Asamblea, en el que se exigió que las empresas de servicios públicos propiedad de inversionistas adquieran hasta 500 MW adicionales de capacidad de almacenamiento de energía distribuida.¹⁴ El Programa de Incentivos de Autogeneración ha designado \$48.5 millones de dólares en descuentos para sistemas de almacenamiento residenciales con capacidad de 10 kW o menos y \$329.5 millones de dólares para sistemas de almacenamiento de más de 10 kW.¹⁵

La generación de electricidad en California resulta de la combinación de tecnologías energéticas que se muestra en el Cuadro 3.

¹³ Fuente: EIA, *Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends* [Almacenamiento con baterías en Estados Unidos: Una actualización de las tendencias del mercado], julio de 2020.

¹⁴ Fuente: EIA, *Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends*, julio de 2020.

¹⁵ Fuente: EIA, *Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends*, julio de 2020.

Cuadro 3
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN CALIFORNIA EN 2019

Fuente de energía	Generación* (GWh)	Porcentaje (%)
Gas natural	95,057	34.23
Hidroeléctrica a gran escala	40,603	14.62
Solar	34,090	12.28
Eólica	28,249	10.17
Nuclear	24,945	8.98
No especificada	20,376	7.34
Geotérmica	13,260	4.77
Carbón	8,232	2.96
Biomasa	6,787	2.44
Hidroeléctrica a pequeña escala	5,645	2.03
Petróleo	36	0.01
Otras	422	0.15
Total	277,702	100

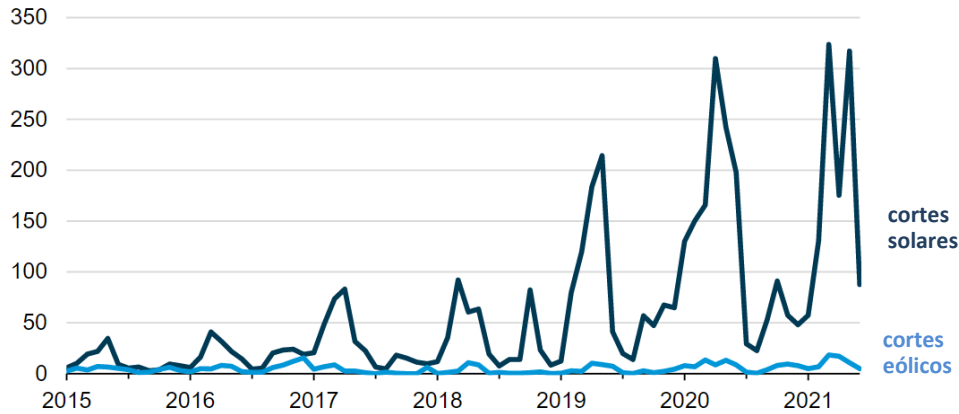
* Fuente: Comisión de Energía de California, Generación eléctrica total del sistema en 2019.

California emitió 40.87 millones de toneladas métricas de CO₂ derivadas del consumo de combustibles fósiles en el sector eléctrico en 2019. Las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) relacionadas con la generación de electricidad representaron el 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero del estado de California en 2018.¹⁶ Con el fin de reducir las emisiones asociadas a la generación de energía, la Legislatura del Estado ha adoptado varias políticas; una de ellas es el programa de la Cartera de Energía Renovable de California (RPS, por sus siglas en inglés), que fue instituido en 2002 mediante el Proyecto de Ley del Senado 1078. Además, en 2018, mediante el Proyecto de Ley del Senado 100 se amplió el compromiso de California con la energía limpia al aumentar la Cartera de Energía Renovable del estado al 60% para 2030 y exigir que para el año 2045 el 100% de la electricidad de California provenga de recursos libres de carbono.¹⁷ Sin embargo, se han incrementado los cortes forzados a la generación de energía solar en la región del CAISO como se muestran en la Figura 3. En 2020, el CAISO cortó 1.5 millones de Megawatt hora de generación solar, lo que representa el 5% de la producción de energía solar de las plantas a gran escala.

¹⁶ Fuente: Comisión de Energía de California, Almanaque de Energía Limpia de California 2020.

¹⁷ Fuente: Informe Anual 2020 de la Comisión de Servicios Públicos de California.

Figura 3
CORTES MENSUALES DEL CAISO
(MILES DE MEGAWATTS HORA)



Fuente: EIA | Hoy en Energía agosto 24, 2021

Para alcanzar las metas establecidas por California de que el 100% de sus recursos de electricidad sea libres de carbono y se fomente la resiliencia, el estado deberá continuar impulsando políticas e inversiones que favorezcan el almacenamiento de energía. En 2021, el CAISO espera añadir 2.5 GW de capacidad de almacenaje de energía. Los generadores de energía renovable podrán cargar dichas baterías con electricidad que de otra manera sería cortada por el CAISO.

3.1.2. Alcance del proyecto

El Proyecto consiste en el diseño, construcción y operación de un portafolio de 44 sistemas de almacenamiento de energía con una capacidad combinada de 132 megawatts de corriente alterna (MW_{CA}). Cada sistema tendrá una capacidad de 3 MW_{CA}. El Portafolio se construirá en ocho sitios que abarcan una superficie de una hectárea aproximadamente, ubicados en el Condado de San Diego, California. Cada sistema estará conectado a la red de distribución de 12-kV. SDG&E se encargará de instalar todas las líneas interconexión (líneas “Gen-Tie”) que conectarán los sistemas a la red.

Cada uno de los sistemas de 3 MW_{CA} incluye los siguientes componentes:

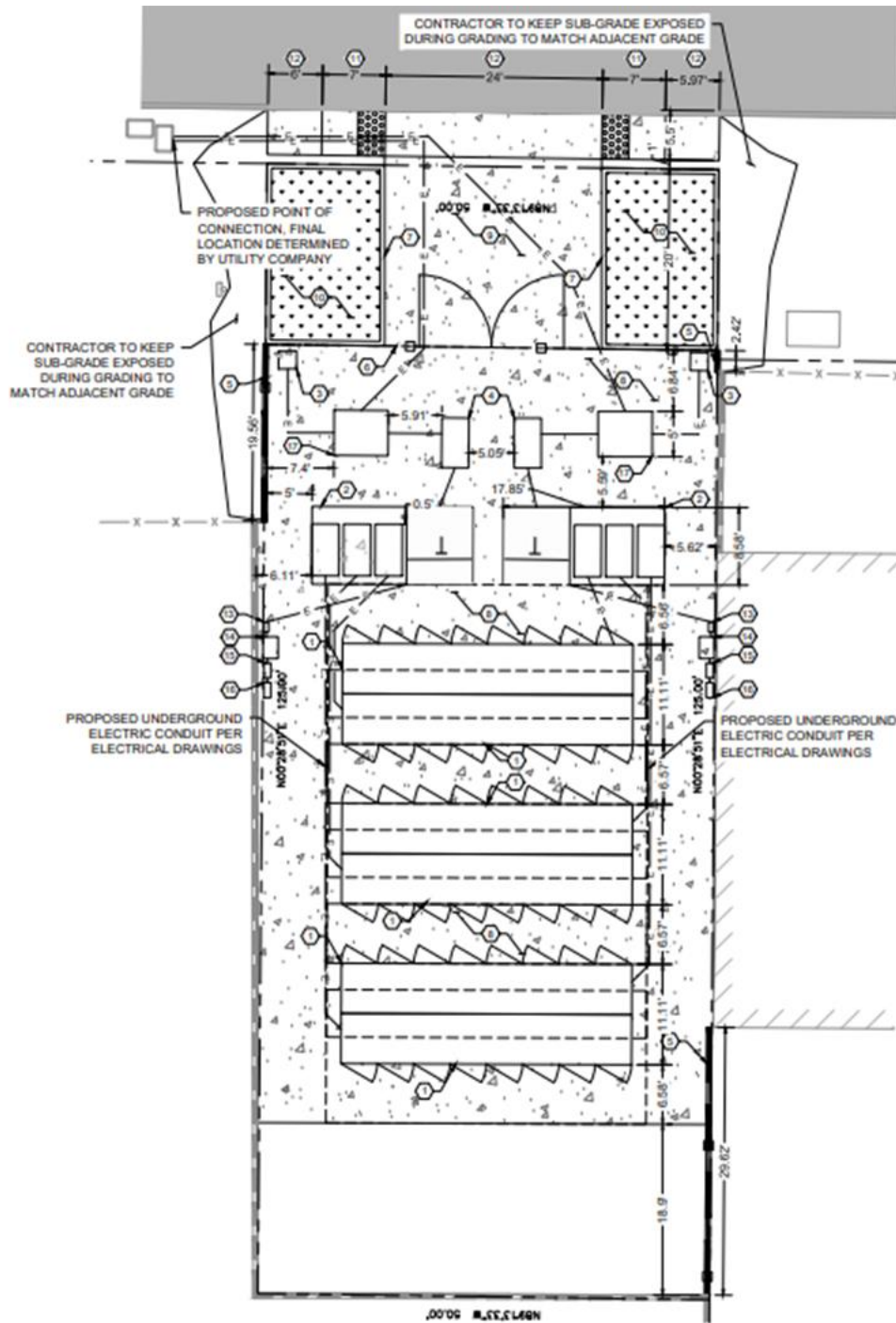
- **Celdas de batería.** Las celdas de iones de litio tendrán una capacidad nominal de hasta 320 amperios-hora (Ah) con un voltaje operativo de 3.2 voltios en corriente directa (V_{CD}).¹⁸ Se prevé instalar un total de 2,736 celdas de batería por cada sistema de 3 MW_{CA}.
- **Paquete de baterías.** Cada sistema tendrá 24 paquetes de baterías. Cada paquete tiene su propio controlador para monitorear el rendimiento del mismo.

¹⁸ La unidad del amperio-hora se utiliza en mediciones de sistemas electroquímicos, como la capacidad de las baterías.

- Cadena de baterías. Una cadena de baterías se compone de tres paquetes de baterías y un controlador. Cada sistema tendrá ocho cadenas de baterías.
- Controlador del sistema. Utilizando un algoritmo de gestión para la operación y el control del sistema, el controlador interactúa con los dispositivos de medición, el equipo del sistema y la electricidad almacenada para regular la energía. El controlador acepta comandos a distancia desde el lugar donde se encuentra el usuario o puede ejecutar operaciones localmente según lo defina el programa de uso. El controlador monitorea el voltaje y la temperatura de celdas individuales y la corriente de la cadena de baterías en tiempo real. Además, calcula el estado de carga de la cadena de baterías, envía un aviso de alarma y toma medidas de protección. Por último, también puede servir como interfaz para el mantenimiento.
- Inversor. El inversor convierte y acondiciona la energía que sale y entra al sistema de baterías. Transforma la electricidad de la corriente directa de las baterías en corriente alterna. Cada sistema requerirá tres inversores, que tendrán capacidades de comunicación y mecanismos de control de seguridad.
- Transformador. Convierte la electricidad de 12 kV_{CA} a 480 V_{CA} para permitir que el sistema reciba la energía de la red, así como de 480 V_{CA} a 12 kV_{CA} para volver a inyectar la electricidad a la red.
- Líneas de interconexión (Gen-Tie). Cada sistema estará conectado a la red a través de una línea de transmisión designada de 12 kV_{CA}.

Cada sistema de 3 MW_{CA} se compone de tres contenedores de almacenamiento de energía, tres inversores, un transformador, una caja de distribución y una línea de transmisión. Se puede alojar más de un sistema en un mismo sitio, pero cada uno de ellos es autónomo y funciona independientemente de los demás sistemas. La Figura 4 muestra un esquema de la planta de almacenamiento de energía de 6 MW_{CA} propuesta para Chula Vista, que albergará dos sistemas de 3 MW_{CA}.

Figura 4
 Esquema del proyecto de 6-MW_{CA}



El siguiente cuadro presenta el número de sistemas y la capacidad de almacenamiento de energía que se espera instalar en cada uno de los ocho sitios del Proyecto.

Cuadro 4
NÚMERO DE SISTEMAS Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO POR SITIO

Sitio	Sistemas	Capacidad de almacenamiento [MW _{CA}]
Chula Vista	2	6
Murray	7	21
Mesa Heights	1	3
Imperial Beach	4	12
Rancho Bernardo	4	12
Spring Valley	6	18
Chicarita	10	30
Border	10	30
TOTAL	44	132

Antes de que cada sistema entre en funcionamiento se deberá celebrar un contrato de interconexión con SDG&E. Los requisitos técnicos para cada la interconexión son: (i) medición; (ii) protección y control; (iii) requisitos operativos; (iv) procedimientos operativos; y (v) energización y sincronización.

3.1.3. Factibilidad técnica

La tecnología de iones de litio es un medio común para el almacenamiento de energía en baterías y se considera uno de los métodos de almacenamiento más seguros, más fáciles de entender y más eficientes que existen en el mercado. Constituye la tecnología más utilizada para esta aplicación, dada su alta eficiencia y su rápido tiempo de respuesta. Al cierre de 2018, las baterías de iones de litio representaban más del 90% de la potencia instalada de almacenamiento de energía a gran escala en Estados Unidos.¹⁹ Además, por su alta densidad energética, dicha tecnología es la que más se utiliza actualmente en las industrias productoras de vehículos eléctricos y artículos electrónicos portátiles.

Los posibles proveedores de baterías fueron evaluados en función de elementos tales como la rentabilidad, los términos contractuales, las garantías y los tiempos de entrega. Para el suministro de las baterías, el Promotor seleccionó a BYD, una empresa que ofrece soluciones para el almacenamiento de energía y la gestión de baterías, luego de determinar que su equipo es el más adecuado conforme a las características y requisitos del Proyecto, y el que ofrece el mejor rendimiento. Para la construcción de cada sistema, el Promotor evaluará propuestas para seleccionar un contratista que se encargue de las tareas de diseño, adquisiciones y construcción (EPC, por sus siglas en inglés).

El Promotor contrató los servicios de una empresa de ingeniería independiente para analizar la tecnología. El análisis incluirá una evaluación de las características, la confiabilidad y el rendimiento

¹⁹ Fuente: EIA, *Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends* [Almacenamiento con baterías en Estados Unidos: Una actualización de las tendencias del mercado], julio de 2020.

de todos los componentes del sistema, así como un análisis de la conversión de energía y una revisión de las certificaciones de los productos y garantías, entre otros aspectos. En la revisión se considerará la idoneidad del sistema de almacenamiento de energía propuesto para realizar las aplicaciones de energía que se requieren, así como su integración a la red eléctrica local. Además, como parte de la evaluación, el ingeniero independiente evaluará la degradación esperada de la capacidad de almacenamiento como consecuencia de los ciclos de carga y descarga. Por último, el ingeniero independiente evaluará los contratos del proyecto, incluido el contrato de EPC y los contratos de suministros.

Una vez que las baterías lleguen al final de su vida útil, el promotor las reciclará conforme a la normatividad aplicable. Además, una vez finalizados los contratos de arrendamiento correspondientes, todos los sitios serán restaurados a su estado original.

3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía

El Proyecto se construirá en ocho sitios, todos ubicados dentro del Condado de San Diego. El Promotor ha asegurado el uso de siete de los ocho sitios a través de contratos de arrendamiento con vigencia de hasta 20 años. El Promotor espera asegurar el sitio que falta mediante un contrato de arrendamiento que se celebrará en septiembre de 2021. Todos los sistemas están en zonas donde la designación de uso del suelo permite la construcción y operación de plantas de almacenamiento de energía. Antes de la construcción de cada componente del Proyecto, el Promotor obtendrá los permisos de uso de suelo correspondientes.

Además, antes de iniciar las obras de cada sistema, se requerirá un permiso de construcción. Como parte de su proceso de evaluación y aprobación, las autoridades locales revisarán los planos del Proyecto, los planos eléctricos y las fichas de especificaciones del fabricante que muestran al detalle las mejoras que se prevén realizar en el espacio donde se instalará cada componente del Proyecto.

El Cuadro 5 presenta cuáles son las autoridades que tienen jurisdicción sobre cada uno de los ocho sitios del Proyecto.

Cuadro 5
ENTIDADES CON JURISDICCIÓN SOBRE LOS SITIOS DEL PROYECTO

Sitio	Entidad
Chula Vista	Ciudad de Chula Vista
Murray	Ciudad de La Mesa
Mesa Heights	Ciudad de San Diego
Imperial Beach	Ciudad de San Diego
Rancho Bernardo	Condado de San Diego
Spring Valley	Condado de San Diego
Chicarita	Ciudad de San Diego
Border	Ciudad de San Diego

SDG&E será la entidad responsable de instalar las líneas de interconexión de 12 kV que conectarán cada sistema a la red local. Cuando sea necesario, SDG&E se encargará de obtener los derechos de vía correspondientes para las líneas de interconexión.

3.1.5. Etapas clave del proyecto

La construcción en cada uno de los ocho sitios del Proyecto comenzará y finalizará de forma independiente. El Cuadro 6 presenta el cronograma de construcción para cada sitio del Proyecto, junto con la fecha de inicio de operaciones comerciales prevista.

**Cuadro 6
 CALENDARIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

Sitio	Inicio de la construcción	Inicio de operaciones comerciales
Chula Vista	noviembre de 2021	febrero de 2022
Murray	abril de 2022	septiembre de 2022
Mesa Heights	julio de 2022	noviembre de 2022
Imperial Beach	julio de 2022	noviembre de 2022
Rancho Bernardo	enero de 2023	mayo de 2023
Spring Valley	enero de 2023	junio de 2023
Chicarita	enero de 2023	junio de 2023
Border	diciembre de 2022	abril de 2023

El Cuadro 7 presenta el estado que guarda cada una de las etapas clave de la ejecución del Proyecto en cada sitio.

**Cuadro 7
 ETAPAS CLAVE DEL PROYECTO**

Sitio	Contrato de arrendamiento	Contrato de interconexión	Aprobación de zonificación/planeación
Chula Vista	Celebrado	Celebrado	No se requiere
Murray	Celebrado	Celebrado	No se requiere
Mesa Heights	Celebrado	Borrador (enero de 2022)	Pendiente (enero de 2022)
Imperial Beach	Celebrado	Borrador (enero de 2022)	Pendiente (enero de 2022)
Rancho Bernardo	Celebrado	Borrador (julio de 2022)	Pendiente (julio de 2022)
Spring Valley	Celebrado	Borrador (junio de 2022)	Pendiente (junio de 2022)
Chicarita	Celebrado	Borrador (julio de 2022)	Pendiente (julio de 2022)
Border	Pendiente (sept. de 2021)	Pendiente (junio de 2022)	Pendiente (junio de 2022)

3.1.6. Administración y operación

El Promotor fungirá como administrador de los activos y contratará a BYD y a otros fabricantes de equipos para dar mantenimiento a los sistemas de almacenamiento y al resto de la planta (inversores, transformadores, cajas de interruptores, etc.). El Promotor utilizará los servicios de un

tercero para operar las instalaciones a distancia a través de sistemas y equipos de monitoreo. El Promotor también empleará a otro tercero que se encargará de realizar operaciones en el mercado de CAISO para la venta de energía y servicios auxiliares.

3.2. Criterios ambientales

3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud

A. Condiciones existentes

Históricamente, Estados Unidos ha dependido en gran medida de los combustibles fósiles para la generación de energía. Este proceso convencional de producción de energía eléctrica puede afectar el medio ambiente debido a las emisiones nocivas que genera, incluyendo los gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NOx). Por consiguiente, existe la necesidad de contar con alternativas energéticas asequibles y ecológicas distintas a las fuentes convencionales derivadas de combustibles fósiles.

En California, en 2019, un total de 41 millones de toneladas métricas de CO₂ fueron emitidas por centrales eléctricas que utilizan tecnologías convencionales.²⁰ Con el objetivo de reducir estas emisiones, se han establecido en California una serie de políticas y reglamentos. Uno de los más importantes es el programa de la Cartera de Energía Renovable de California (RPS, por sus siglas en inglés) que, en 2002, estableció mediante el Proyecto de Ley 1078 del Senado un requisito inicial de que para el año 2017, el 20% de las ventas de electricidad al menudeo debía generarse a partir de recursos renovables. El programa se aceleró en 2015 mediante el Proyecto de Ley 350 del Senado, en el que se aumentó el objetivo del RSP al 50% para 2030, además de incluir objetivos anuales provisionales para el RPS con períodos de cumplimiento de tres años y de requerir que el 65% de la adquisición del RPS se derive de contratos a largo plazo con vigencia de 10 años o más. En 2018, se promulgó el Proyecto de Ley 100 del Senado, con lo cual nuevamente se aumentó el objetivo del RPS al 60% para 2030 y se estableció como requisito que para el año 2045 toda la electricidad del estado provenga de recursos libres de carbono.

De conformidad con estas políticas, la generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables ha aumentado en el estado de California. En 2019, los parques solares y eólicos generaron más del 22% de la electricidad consumida en dicho estado. Debido a la naturaleza intermitente de estas fuentes renovables, los operadores de la red deben tener la capacidad de regular y maximizar el uso eficiente de la electricidad en la red. Para ello, una de las soluciones más sencillas y eficientes es la implementación de sistemas de almacenamiento de energía.

Los ISO y las RTO —las organizaciones independientes, sin fines de lucro y reguladas por el gobierno federal que aseguran la confiabilidad del servicio y optimizan los concursos de oferta y demanda de energía eléctrica al mayoreo en Estados Unidos— deben garantizar que las reglas del mercado no impidan injustamente la participación de algún recurso en la producción de electricidad, tal como lo dispone la FERC. Es posible que muchas de las reglas de mercado vigentes no tomen en cuenta los parámetros operativos específicos y las restricciones físicas del almacenamiento con

²⁰ Source: Source: EIA.

baterías como mecanismo tanto consumidor como productor de electricidad. Sin embargo, las recientes acciones de la FERC, los ISOs y las RTOs han comenzado a abrir camino para la participación del almacenamiento de energía en sus mercados.

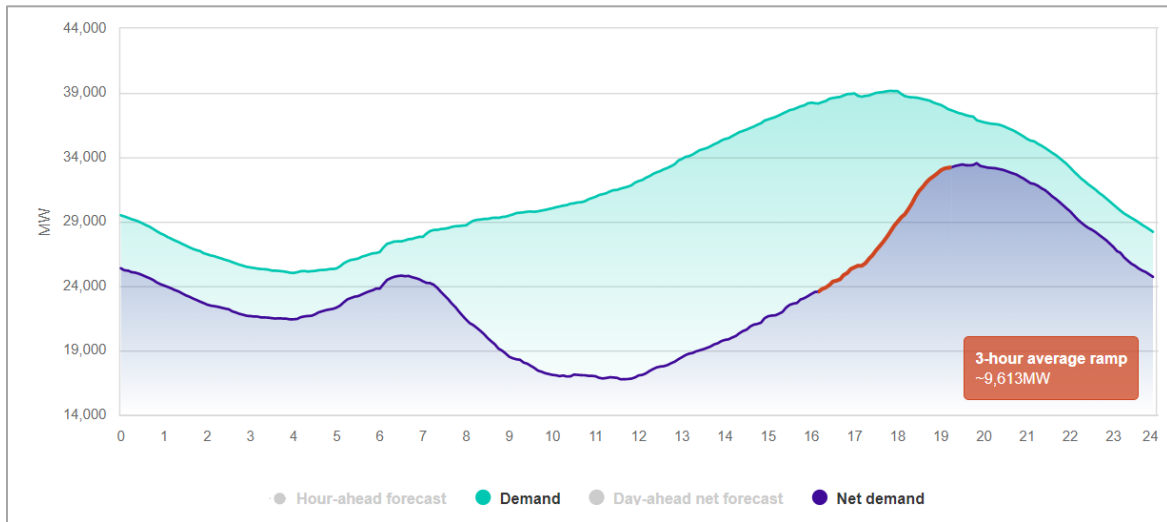
Además, aproximadamente el 37% de la capacidad de almacenamiento energético con baterías en el estado de California se instaló en respuesta a una fuga en el sistema de almacenamiento de gas natural de Aliso Canyon, que creó un riesgo de acceso limitado al gas natural para la generación de electricidad. Con el fin de ayudar a abordar los riesgos de confiabilidad derivados de las restricciones en el suministro de gas natural, en mayo de 2016, la CPUC autorizó a las empresas eléctricas locales, incluida SDG&E, a realizar una licitación acelerada del servicio de almacenamiento de energía. A principios de 2017, se instalaron 38 MW de capacidad de almacenamiento con baterías en el área de servicio de SDG&E.²¹

B. Impactos del proyecto

Los sistemas de almacenamiento de baterías pueden reducir el uso de las centrales eléctricas de hidrocarburos que se necesitan para regular los constantes cambios en el suministro y la demanda de energía. Por lo tanto, los sistemas de almacenamiento con baterías a menudo se diseñan para optimizar la entrega de energía a la red y mejorar su eficiencia. La transición hacia una red eléctrica de bajo carbono y finalmente libre de carbono, va presentando retos y oportunidades a medida que el estado de California incorpora cada vez más energía renovable a su sistema eléctrico. CAISO, el operador del sistema eléctrico en la mayor parte de California, es responsable de garantizar la confiabilidad del servicio y optimizar las ofertas de suministro y demanda de energía eléctrica en el mercado mayorista. Para que una red sea estable, el suministro de electricidad siempre debe exceder la demanda en un pequeño porcentaje, pero cuanto mayor sea la diferencia entre la oferta y la demanda, mayor será el costo de la ineficiencia de la red. Las Figuras 5 y 6 ilustran cómo CAISO satisface la demanda a la vez que gestiona los rápidos cambios en el suministro de recursos de energía variable, como la solar y la eólica.

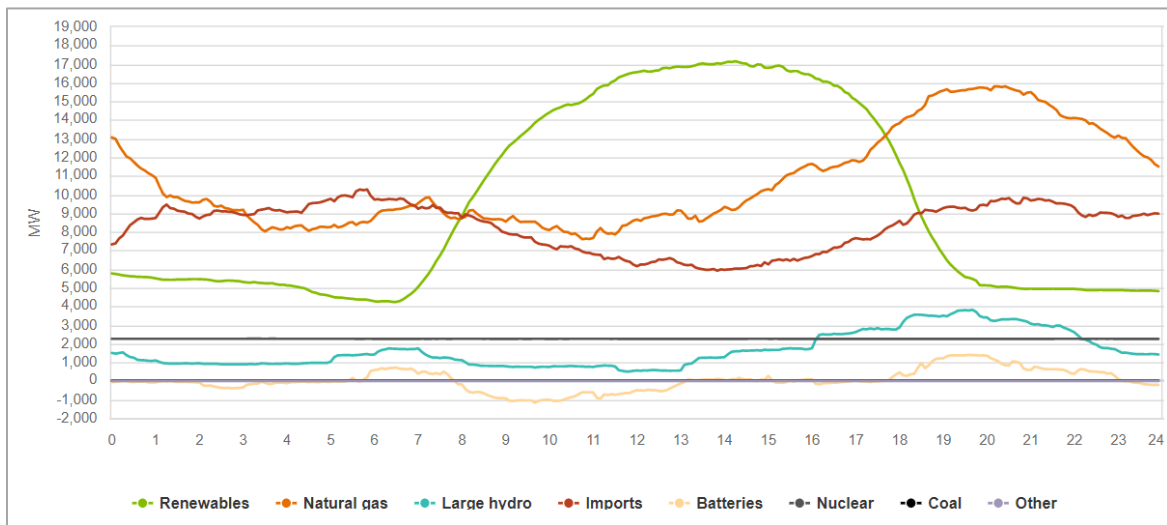
²¹ Ibid.

Figura 5
DEMANDA NETA DE CAISO



La demanda neta es la demanda total menos la energía producida por recursos solares y eólicos.
 Fuente: CAISO al 17 de agosto de 2021.

Figura 6
MEZCLA DE SUMINISTRO DE CAISO



Fuente: CAISO al 17 de agosto de 2021.

Como se muestra en la Figura 6, a medida que aumenta la generación solar cuando brilla el sol, disminuye el suministro de las plantas de gas natural. Esta tendencia se invierte en las últimas horas de la tarde, que es cuando se activan generadores de energía a gas natural para satisfacer una gran parte de la demanda de electricidad, ya que la generación solar disminuye.

Dada la naturaleza intermitente de las fuentes de energía renovable y los tiempos de respuesta de las fuentes de generación convencionales, el suministro siempre excede la demanda. El Cuadro 8 muestra el suministro y la demanda de CAISO en diferentes momentos del día.

Cuadro 8
SUMINISTRO Y DEMANDA DE CAISO

Hora	Suministro (MW)	Demanda (MW)	Diferencia (MW)
02:00	26,917	26,466	451
06:00	27,108	26,644	464
10:00	31,797	30,041	1,756
14:00	35,993	35,419	574
18:00	39,735	39,136	599
22:00	33,623	33,197	426

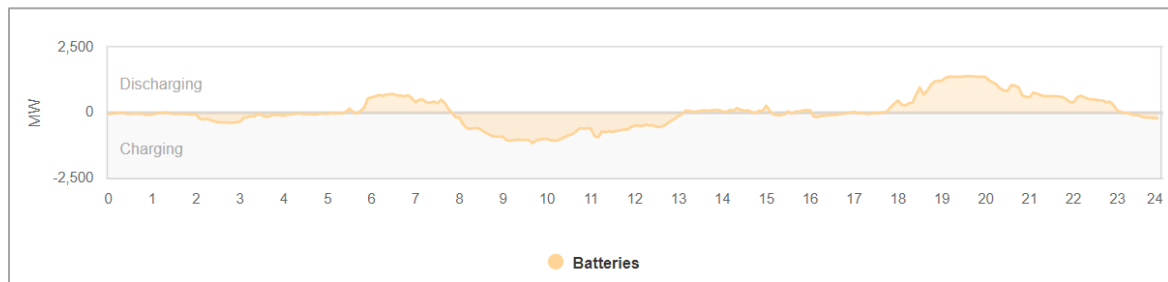
Fuente: CAISO al 17 de agosto de 2021.

Al aumentar la capacidad instalada de los sistemas de almacenamiento de electricidad, CAISO estará en condiciones de administrar la red de manera más eficiente y satisfacer de manera óptima la demanda de electricidad, a la vez que reduce la necesidad de aumentar o disminuir la producción de centrales eléctricas que funcionan con hidrocarburos. Entre los resultados ambientales que se prevén obtener con la instalación de un sistema de almacenamiento energético con baterías de 132 MW_{CA} que tiene capacidad para almacenar hasta 264 MWh de electricidad por ciclo ó 87,650 MWh por año se encuentra evitar la emisión de aproximadamente 31,100 toneladas métricas/año de CO₂.²²

Por otra parte, la capacidad de carga y descarga de los sistemas de almacenamiento de energía aumenta el factor de capacidad de los recursos existentes. El almacenamiento con baterías ayuda a nivelar la entrega de recursos variables o intermitentes, como la energía eólica y solar, al almacenar el exceso de energía y entregarla cuando aumenta la demanda. A medida que la mezcla de suministro de energía se vuelve más limpia con recursos bajos en carbono y sin carbono, el almacenamiento de energía permitirá que la mezcla de suministro evolucione de manera más fácil y confiable. La Figura 7 muestra la tendencia en el uso de baterías en CAISO, en donde las baterías normalmente se cargan durante el día, cuando hay energía solar disponible, y se descargan temprano en la mañana y en la noche, cuando la demanda de energía aumenta rápidamente en un corto periodo de tiempo.

²² El cálculo de CO₂ se basa en las posibles emisiones que se eviten como resultado de: (i) la carga y descarga de 52,650 megawatts-hora (MWh)/año de electricidad para propósitos de regulación de frecuencia que de otro modo serían suministrados por centrales a base de gas natural, así como en el factor de emisión de las plantas de gas natural del estado de California, calculado por el BDAN de acuerdo con la información publicada por la Agencia de Información Energética de EE.UU. (EIA) y por la Comisión de Energía de California; y (ii) la carga y descarga de 35,000 MWh/año de electricidad procedente de la venta de energía basada en la matriz energética de California. El factor de emisión de CO₂ para la regulación de frecuencia es de 0.465 toneladas métricas/MWh. El factor de emisión de CO₂ para la venta de energía es de 0.202 toneladas métricas/MWh. Aunque también se prevén reducciones en las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), los factores de emisión relacionados con la producción de electricidad generada por plantas de gas natural y por la matriz energética de California fueron insignificantes.

Figura 7
TENDENCIA EN EL USO DE BATERÍAS EN CAISO



Fuente: CAISO al 17 de agosto de 2021.

El almacenamiento de energía también respalda el desarrollo de una red más resiliente al aumentar la confiabilidad y seguridad del suministro de energía para los consumidores finales. Otros de los beneficios de los sistemas de almacenamiento con baterías son los siguientes:

- La combinación de un generador de energía renovable con un sistema de almacenamiento energético establece una producción energética constante durante un período determinado.
- El manejo de las cargas proporciona mayor confiabilidad del sistema eléctrico y optimiza el consumo de energía renovable.
- El almacenamiento del exceso de energía eólica y solar reduce la necesidad de suspender la producción energética de un recurso generador no despachable (p. ej., eólico o solar) para cumplir con los códigos locales relacionados con la estabilidad de la red o para evitar la sobreproducción de energía o las sanciones correspondientes.
- La regulación de la frecuencia ayuda a equilibrar los desfases entre la demanda y la oferta, a menudo en respuesta a desviaciones en la frecuencia de interconexión.
- El soporte del voltaje asegura la calidad de la energía entregada al mantener el voltaje local dentro de los límites especificados.
- El almacenamiento y la entrega de energía sirven para compensar las variaciones en la demanda dentro de la red.
- El arbitraje temporal ocurre cuando las baterías se cargan con energía eléctrica de bajo costo y se descargan cuando el precio de la electricidad es alto. A este mecanismo también se le conoce como energía eléctrica diferida.
- Después de una falla en la red, la energía almacenada proporciona una reserva activa de potencia y energía que puede usarse para alimentar las líneas de transmisión y distribución, así como para proveer energía de arranque para los generadores o una frecuencia de referencia.
- El aplazamiento de la transmisión y distribución de energía mantiene la carga del equipo del sistema de transmisión o distribución por debajo de un máximo especificado. Esto permite retrasar o evitar por completo la necesidad de modernizar el sistema de transmisión o los costos y cargos relacionados con la congestión del sistema.

C. Impactos transfronterizos

No se prevén impactos transfronterizos a consecuencia de la ejecución del Proyecto.

3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental

A. Autorización ambiental

Para la construcción del Proyecto se deberán obtener ciertos permisos de las autoridades locales. En seis de los ocho sitios del Proyecto se requerirá un Permiso de Uso Condicional o un Permiso de Uso Menor previo a la instalación y operación de los sistemas de almacenamiento de energía. Dado que el otorgamiento de estos permisos es discrecional, los proyectos deben cumplir con la Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA, por sus siglas en inglés). En el caso de los otros dos sitios del Proyecto, las autoridades locales han determinado que los permisos necesarios para la construcción y operación de los sistemas son de tipo administrativo y, por lo tanto, están exentos de los requisitos de la ley CEQA.

En cuanto a los seis proyectos que no están exentos de la ley CEQA, el Promotor espera que las instancias responsables correspondientes determinen que todos los sistemas están Categóricamente Exentos debido a su tamaño, ubicación y el hecho de que no se esperan efectos ambientales negativos como resultado de su ejecución. No obstante, si alguna de las instancias responsables determina que alguno de los proyectos no está Categóricamente Exento, el Promotor deberá preparar y presentar un Estudio Inicial en el cual se identifiquen, en caso de haberlos, los posibles efectos significativos en el medio ambiente derivados de la ejecución de ese proyecto en particular.

En el Cuadro 9 se presentan los permisos de uso de suelo que se requieren y la determinación con respecto a la ley CEQA que corresponde a cada sitio del Proyecto.

**Cuadro 9
 PERMISOS DE USO DE SUELO Y DETERMINACIÓN ESPERADA DE CEQA**

Sitio	Permisos de uso de suelo	Determinación de CEQA
Chula Vista	Ninguno	Exento
Murray	Ninguno	Exento
Mesa Heights	Uso condicional	Categóricamente exento (previsto)
Imperial Beach	Uso condicional	Categóricamente exento (previsto)
Rancho Bernardo	Uso menor	Categóricamente exento (previsto)
Spring Valley	Uso menor	Categóricamente exento (previsto)
Chicarita	Uso condicional	Categóricamente exento (previsto)
Border	Uso condicional	Categóricamente exento (previsto)

B. Medidas de mitigación

Aunque no se requiere ninguna autorización ambiental, el Promotor contempla emprender las siguientes acciones como parte de la implementación del Proyecto.

- *Residuos*. Todo residuo generado durante las etapas de construcción y operación del Proyecto se eliminará de acuerdo con la normatividad aplicable.
- *Materiales peligrosos*. El Proyecto utilizará tecnología de iones de litio. Una vez que las baterías lleguen al final de su vida útil, serán recicladas.
- *Ruido*. El Promotor cumplirá con los horarios de construcción establecidos por las autoridades locales para evitar la generación de ruido fuera de los días y horas permitidos.

C. Tareas y autorizaciones ambientales pendientes

Los Permisos de Uso Condicional de cuatro de los sitios y los Permisos de Uso Menor de dos de los sitios aún están pendientes. Las respectivas instancias responsables deberán evaluar y determinar si los sistemas ubicados en estos seis sitios están categóricamente exentos de CEQA. En caso de que así sea, no se requerirán autorizaciones ambientales para el Proyecto.

Independientemente de lo que determinen las instancias responsables con respecto a la exención de CEQA, las obras de construcción en cada sitio del Proyecto sólo comenzarán una vez que se hayan obtenido todos los permisos requeridos.

3.3. Criterios financieros

El Promotor del Proyecto ha solicitado al Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) un crédito para integrar la estructura financiera del mismo. El financiamiento se estructurará como parte de un crédito de cartera, con 44 proyectos que generarán ingresos para el pago de la deuda, todos ubicados dentro de la jurisdicción del BDAN. Este mecanismo de pago propuesto es estándar para la estructura de este y otros proyectos similares en el mercado de Estados Unidos. La fuente de pago será el ingreso generado por la venta de servicios y productos diversos generados por el Proyecto en el mercado spot. El BDAN no tendrá recurso más allá de lo exigible al Acreditado.

El BDAN realizó un análisis financiero de la fuente de pago del crédito, la estructura de pago propuesta y las proyecciones de flujo de efectivo durante el plazo del crédito. Se estima que el flujo de efectivo será suficiente para: a) cubrir los gastos de operación y mantenimiento programados, b) fondear la reserva para el servicio de la deuda o cubrir los costos de una carta de crédito para tal propósito y c) solventar el servicio de la deuda del crédito preferencial. El crédito se dimensionará de manera que cumpla con los índices de cobertura del servicio de la deuda requeridos.

Además, el BDAN verificará que el Acreditado cuente con la autoridad legal para contraer deuda y comprometer sus ingresos para el pago de obligaciones financieras, así como la capacidad legal y financiera para operar y mantener correctamente el Portafolio de proyectos. El BDAN también

confirmará que los costos de operación y mantenimiento previstos correspondan a los estándares de la industria.

Considerando las características del Proyecto y en función del análisis financiero y de riesgos, el Proyecto propuesto es factible desde un punto de vista financiero y presenta un nivel aceptable de riesgo. Por lo tanto, el BDAN propone otorgar un crédito por hasta \$70 millones de dólares a tasa de mercado para la construcción del Proyecto.

4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

4.1. Consulta pública

El 7 de septiembre de 2021, el BDAN publicó la versión preliminar de la propuesta de certificación y financiamiento del Proyecto para brindar a la sociedad civil la oportunidad de presentar comentarios durante un período de 30 días.

4.2. Actividades de difusión

El BDAN realizó una búsqueda en los medios de comunicación para identificar la opinión pública sobre el Proyecto. No se encontraron artículos o referencias específicas al Proyecto. No se ha identificado oposición de la ciudadanía al Proyecto.