



PROYECTO HVDC KIMAL - LO AGUIRRE

JAIME PERALTA
COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

27 OCTUBRE 2020

CONTENIDO

- 1 TRANSICIÓN ENERGÉTICA
- 2 BENEFICIOS DEL PROYECTO
- 3 TECNOLOGÍAS HVDC
- 4 CARACTERÍSTICAS GENERALES
- 5 PROCESO DE LICITACIÓN
- 6 CONCLUSIONES

Transición Energética

- ✓ Descarbonización y Energías Renovables
- ✓ Desarrollo de Infraestructura
- ✓ Seguridad y Flexibilidad
- ✓ Digitalización & Redes Inteligentes



Oportunidades y Desafíos

Nuevas Tecnologías

Flexibilidad

Múltiples Agentes

Mayor complejidad para planificar, desarrollar y operar el sistema eléctrico

Infraestructura

Mercados Dinámicos

Seguridad

Desarrollo de la Transmisión



2011 - 2019

170 proyectos

US\$ 2.800 millones



2020

56 proyectos

US\$ 473 millones



2021 - 2025

300 proyectos

US\$ 3.200 millones

Infraestructura Sostenible

Eficiente

Oportuna

**HVDC
KIMAL – LO AGUIRRE**

Medioambiente

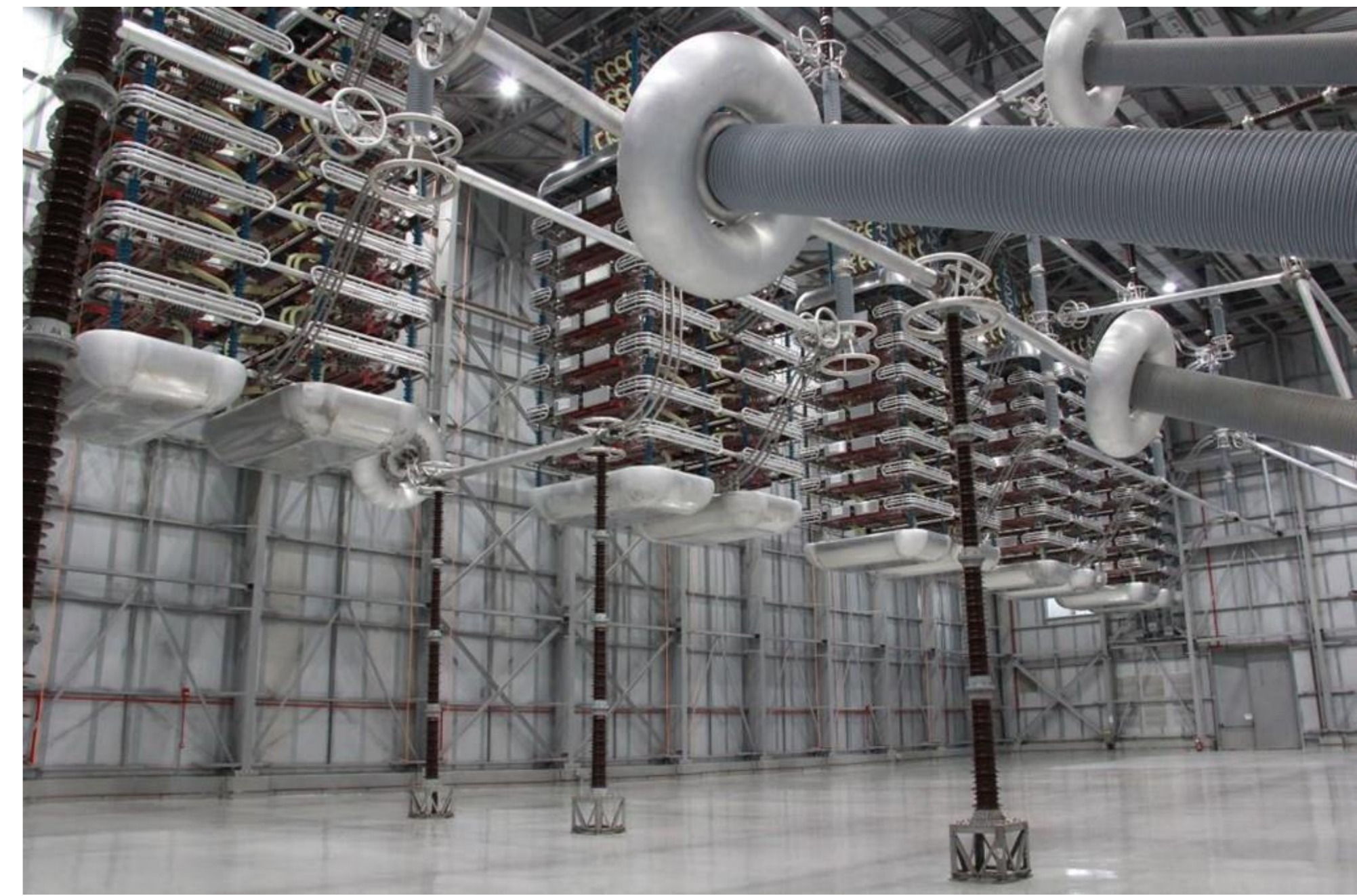
Segura y Flexible

Beneficios del Proyecto HVDC

- ✓ Integración de grandes volúmenes de generación renovable
- ✓ Viabilizar el proceso de descarbonización
- ✓ Posibilitar intercambios de energía entre centros de carga
- ✓ Crear una red nacional más robusta y resiliente
- ✓ Mejorar la estabilidad y controlabilidad
- ✓ Posibilitar una futura integración regional
- ✓ Beneficios medioambientales, menor uso de suelo y estructuras más esbeltas

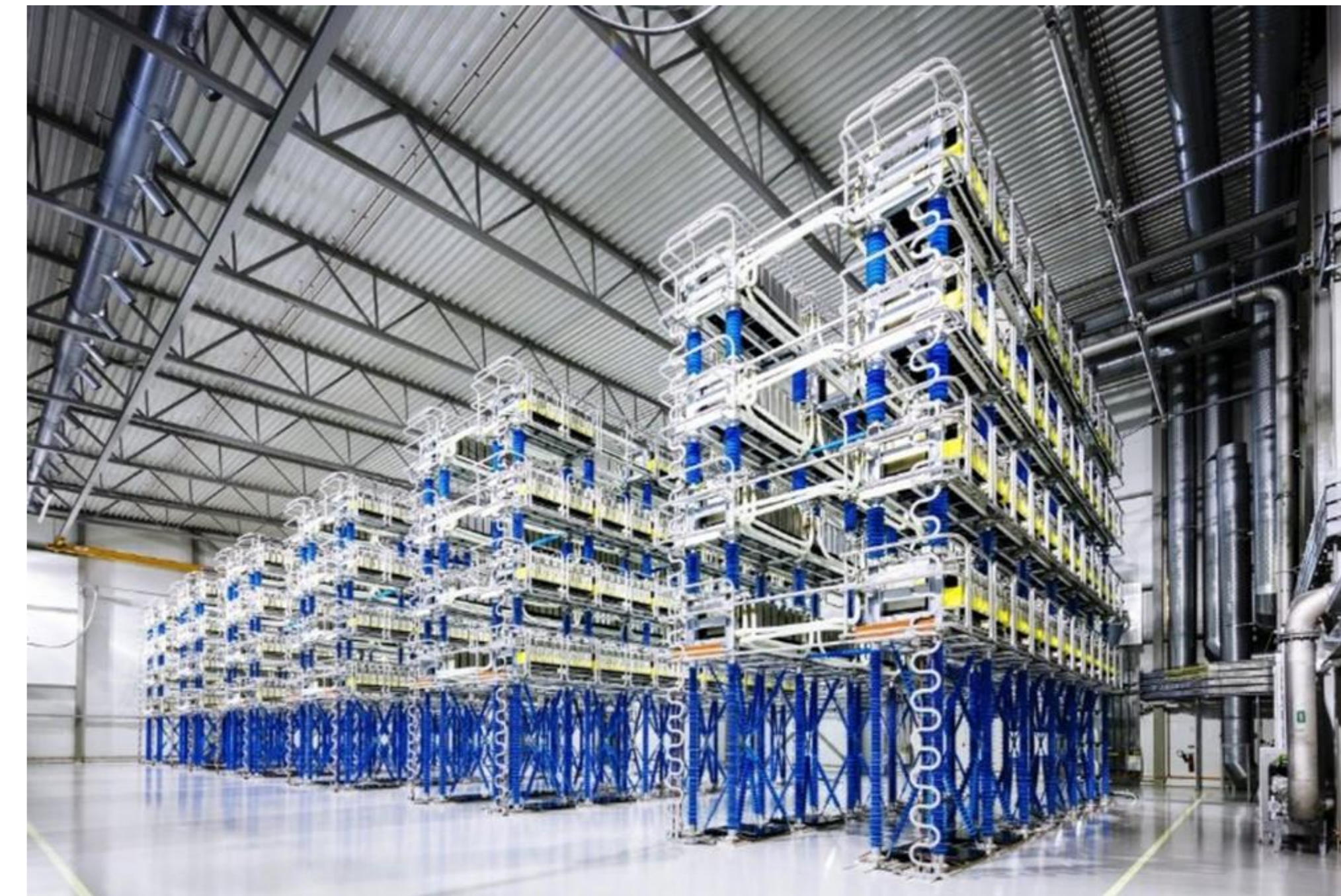
Tecnología HVDC – LCC

- ✓ LCC: Line Conmutated Converter
- ✓ En base a semi-conductores tipo tiristores
- ✓ Tecnología madura y probada
- ✓ Largas distancias y grandes potencias
- ✓ Flexibilidad en control de flujos potencia, y controles suplementarios (POD, SSR)
- ✓ Requiere filtros y compensación reactiva
- ✓ Menor costo inversión, COMA y pérdidas
- ✓ Capacidad multiterminal acotada a tres terminales, pero con limitaciones (R-R-I)



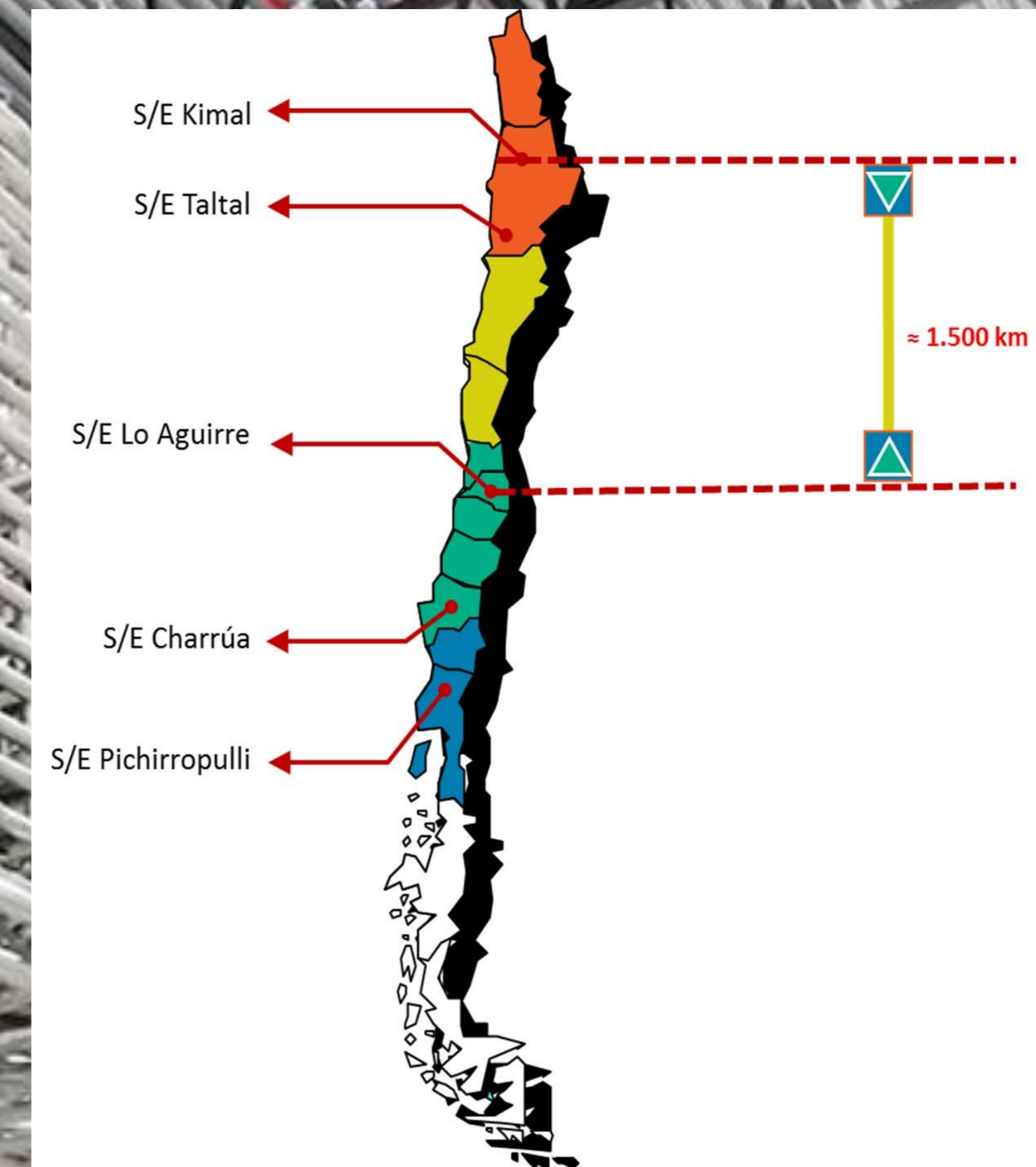
Tecnología HVDC – VSC

- ✓ VSC (MMC): Voltage Source Converter
- ✓ En base a transistores tipo IGBT
- ✓ Tecnología probada pero en desarrollo
- ✓ Potencias más reducidas (500-1200MW)
- ✓ Flexibilidad control de potencia activa/reactiva
- ✓ Permite puntos de conexión intermedios (MTDC)
- ✓ Limitaciones control fallas línea DC y sobrecargas (10-15%)
- ✓ Mayor costo inversión (20-30%), COMA y pérdidas
- ✓ No requiere filtros



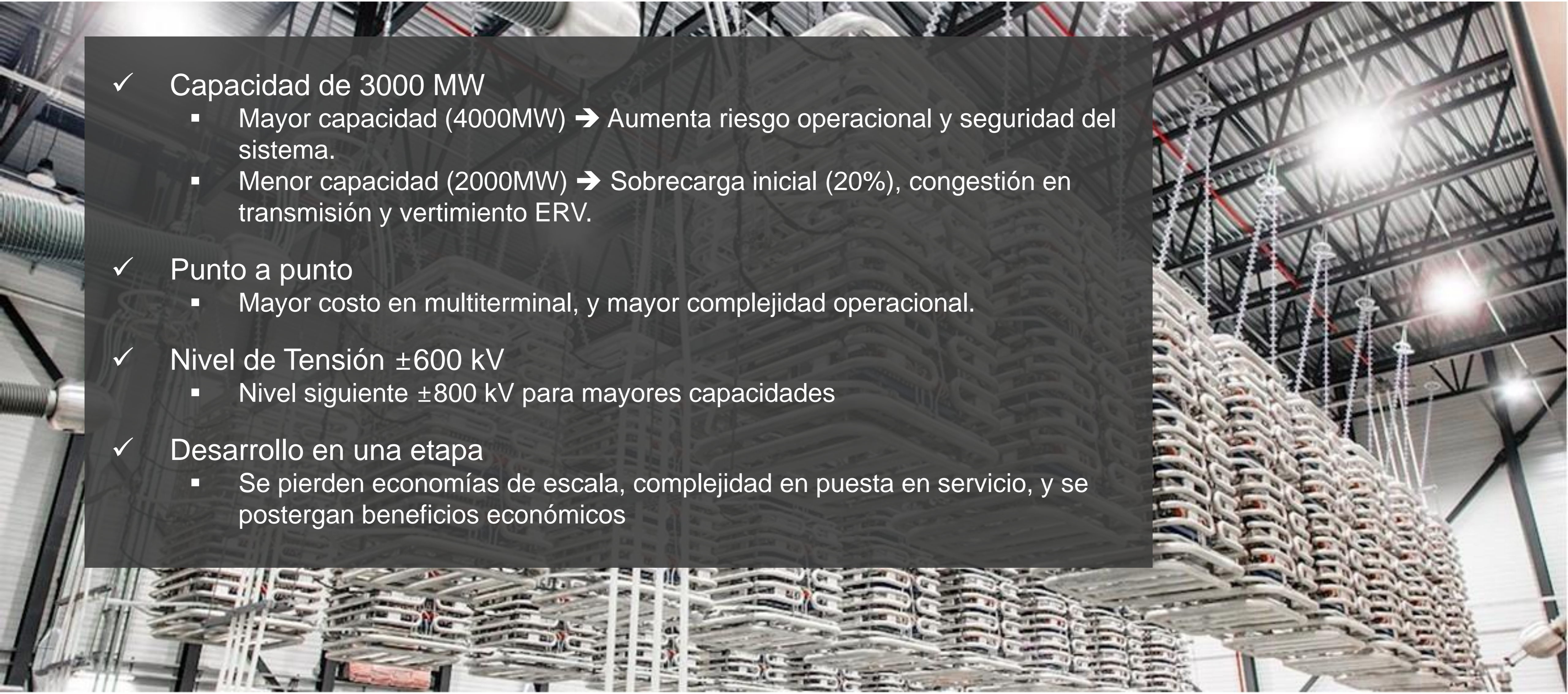
Características Generales del Proyecto

- ✓ Tecnología LCC
- ✓ Sistema bipolar con retorno metálico (DMR)
- ✓ Capacidad bipolar nominal 3000 MW (2x1500MW)
- ✓ Enlace punto-a-punto de 1500 km
- ✓ Nivel de tensión de $\pm 600\text{kV}$
- ✓ Periodo de construcción 84 meses
- ✓ Entrada en operación diciembre 2028



Características Generales del Proyecto

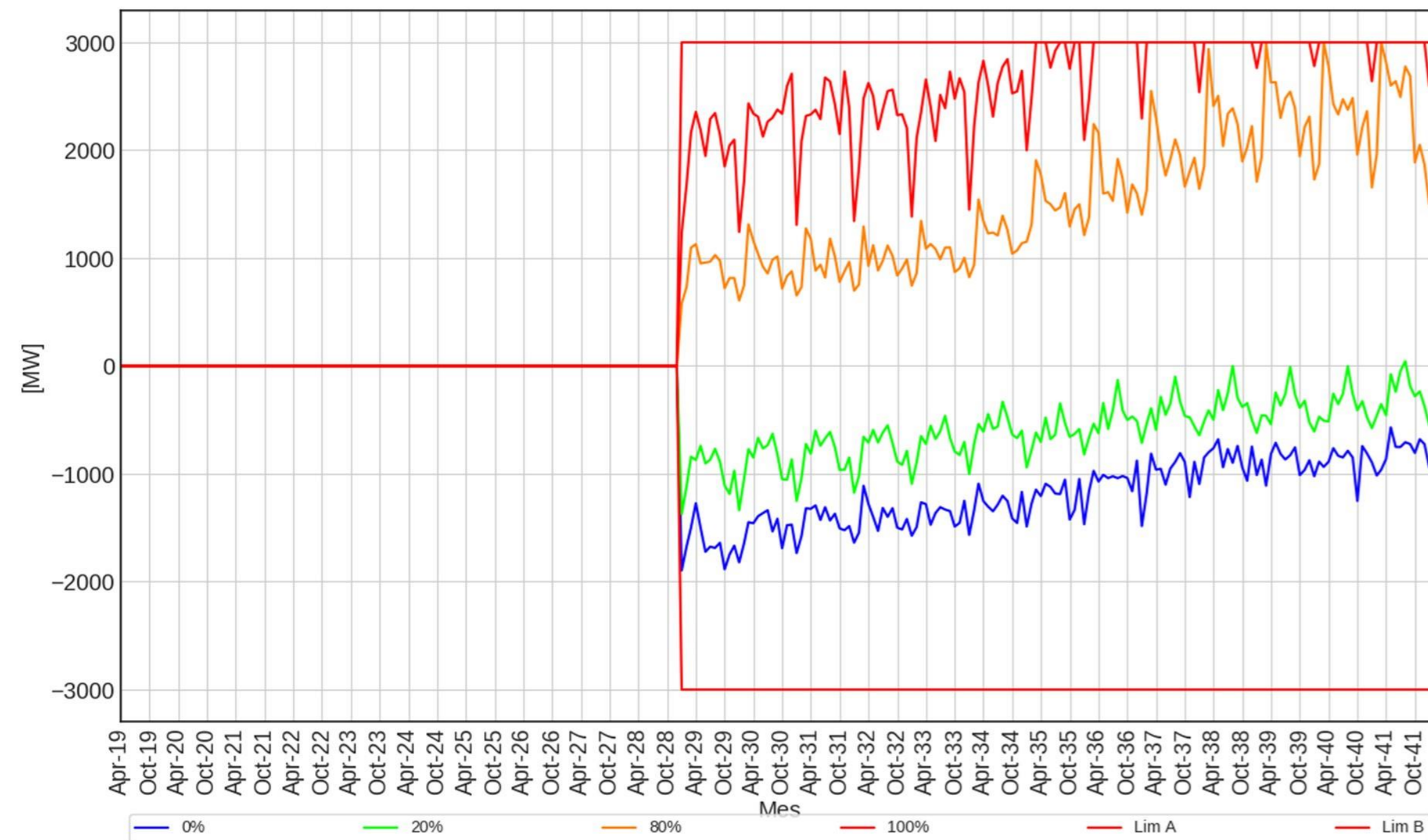
- ✓ Capacidad de 3000 MW
 - Mayor capacidad (4000MW) → Aumenta riesgo operacional y seguridad del sistema.
 - Menor capacidad (2000MW) → Sobrecarga inicial (20%), congestión en transmisión y vertimiento ERV.
- ✓ Punto a punto
 - Mayor costo en multiterminal, y mayor complejidad operacional.
- ✓ Nivel de Tensión ± 600 kV
 - Nivel siguiente ± 800 kV para mayores capacidades
- ✓ Desarrollo en una etapa
 - Se pierden economías de escala, complejidad en puesta en servicio, y se postergan beneficios económicos



PROYECTO HVDC KIMAL – LO AGUIRRE

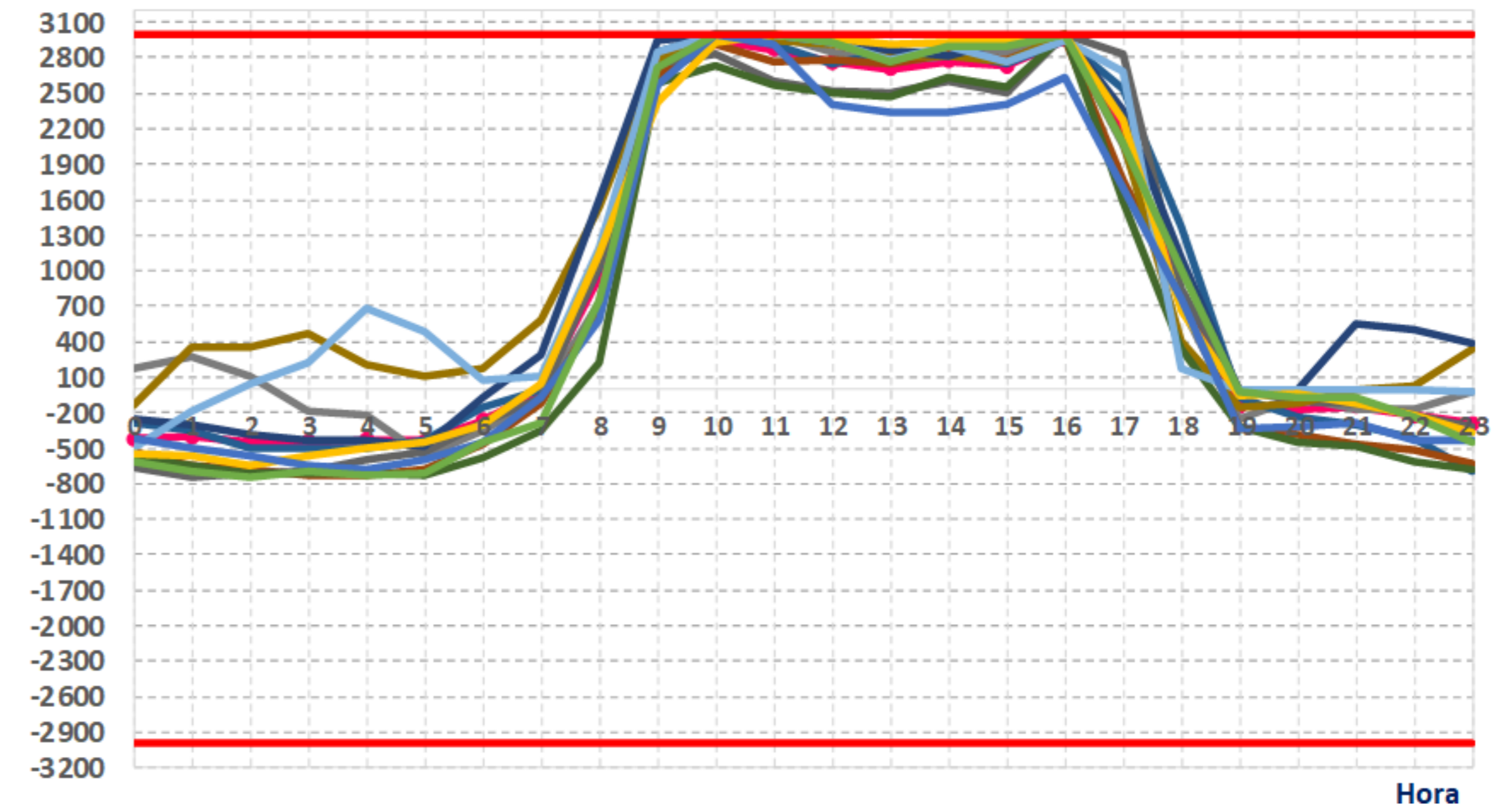
Transferencias Esperadas Línea HVDC – Capacidad 3000 MW

HVDC_Kimal500->HVDC_LoAguirre500



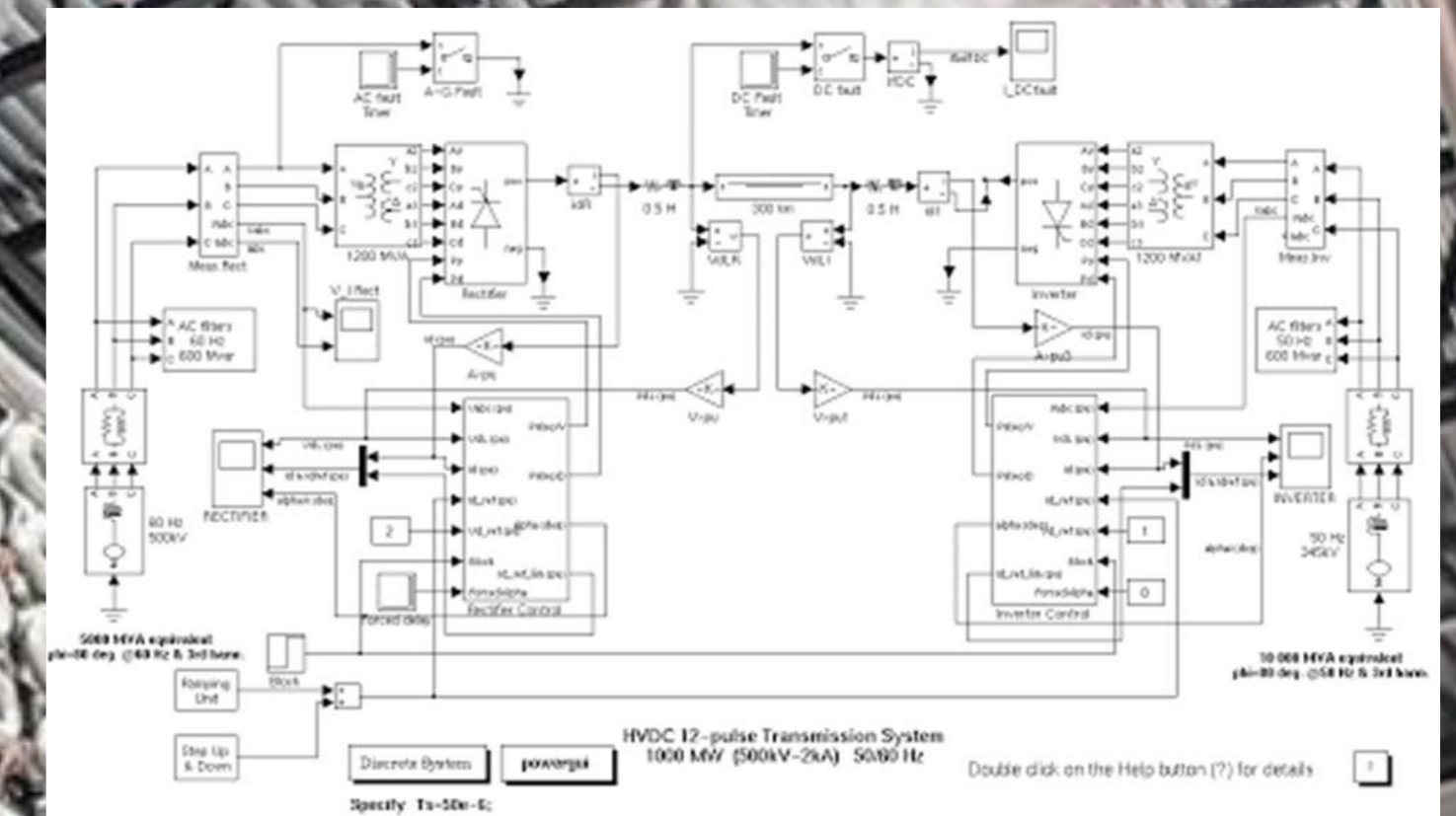
P [MW]

Flujos HVDC - Abril 2035



Actividades en Desarrollo y Estudios

- ✓ Asesoría especializada Transgrid Solutions (Canadá)
 - Diseño y características generales
 - Estudios sistémicos especializados
 - Especificaciones técnicas HVDC
- ✓ Asesoría Dessau Ingeniería
 - Criterios de diseño, normativa y especificaciones de línea DC
 - Costo de inversión y cronograma línea DC
- ✓ Recopilación de antecedentes del sistema eléctrico
- ✓ Estudios Eléctricos (CC, BD, impedancias, med. armónicas)



Calendario de la Licitación

No	Etapa	Fechas
1	Bases Administrativas Preliminares	26 de octubre de 2020
2	Especificaciones Técnicas Preliminares	23 de noviembre 2020
3	Registro de Participantes y Publicación de Bases Definitivas	1 de febrero de 2021
4	Adquisición de las Bases	Hasta viernes 18 de junio de 2021
5	Periodo para consultas de los Participantes	1 de febrero de 2021 hasta el 22 de abril de 2021
6	Período Respuestas a las Consultas	05 de mayo de 2021
7	Plazo máximo para Modificaciones a las Bases	12 de mayo de 2021
8	Periodo de Recepción de Propuestas	2-4 de agosto de 2021
9	Apertura de Ofertas Administrativas y Técnicas	5 de agosto de 2021
10	Apertura de Ofertas Económicas	25 de octubre de 2021
11	Adjudicación	29 de octubre de 2021

Bases Administrativas Preliminares, 26-Oct.

- ✓ Descripción y Características Generales
- ✓ Garantías y/o Pólizas
- ✓ Requisitos y Evaluación de Ofertas
- ✓ Apertura y Adjudicación
- ✓ Desempeño Garantizado
- ✓ Experiencia en HVDC
- ✓ Hitos del Proyecto
- ✓ Consorcios y Patrimonio Mínimo
- ✓ Versiones en Español, e Inglés (referencial)



Bases Administrativas Preliminares, 26-Oct.

Garantías:

- ✓ Durante licitación
 - Seriedad oferta
 - Promesa SAGET
- ✓ Durante ejecución
 - Cumplimiento de hitos
 - Correcta ejecución y multas por atrasos en entrada en operación
- ✓ Durante operación (36 meses)
 - Desempeño y correcta operación
 - Disponibilidad y confiabilidad (98.5%)
 - Pérdidas en convertoras (0.7%)
 - Pendientes (punch list)



Bases Administrativas Preliminares, 26-Oct.

Consortios:

- ✓ SAGET 99,9%
- ✓ Al menos un participante con experiencia HVAC/DC
- ✓ Información financiera y experiencia 30% de participación
- ✓ Capital mínimo 1/3 de VI referencial
- ✓ Clasificación de riesgo (BB inter. o BBB nacional).

Experiencia:

- ✓ Operación en HVAC (220kV o 500kV), y
- ✓ Operación o Ejecución en HVDC-LCC

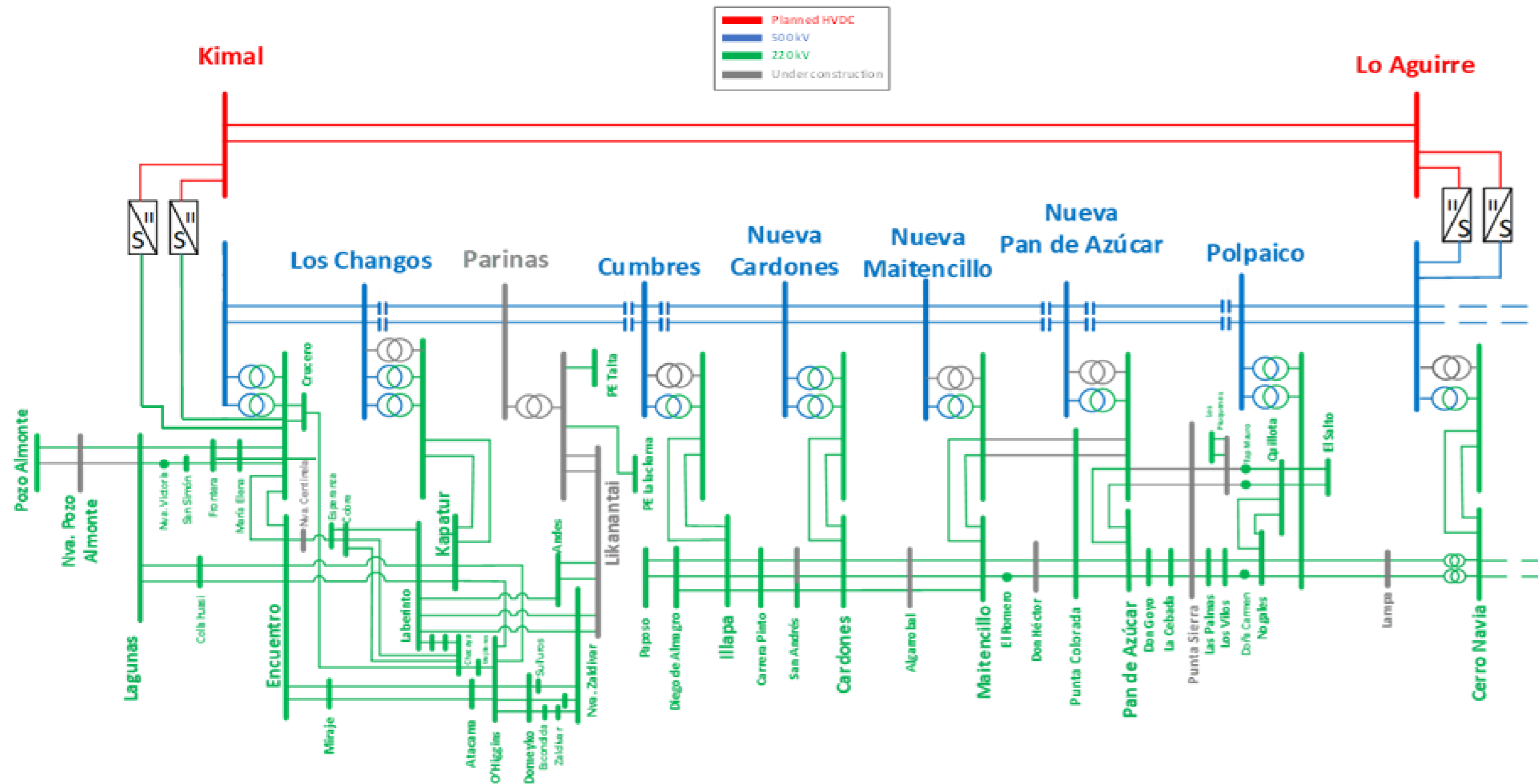


Especificaciones Técnicas Preliminares, 23-Nov.

- ✓ Especificaciones Técnicas Generales
 - SSEE y LLTT
 - HCTG CA
- ✓ Especificaciones Técnicas Funcionales HVDC
 - Requerimientos técnicos mínimos
 - Estaciones Conversoras
 - Línea de Transmisión CC
 - Datos del Sistema
 - HCTG CC
 - HTDG Desempeño



Diagrama del Sistema



Conclusiones

- ✓ Proyecto facilitador del proceso de descarbonización
- ✓ Infraestructura crítica para el sistema
- ✓ Aporte a la seguridad y flexibilidad
- ✓ Requerirá formación y capacitación en HVDC





GRACIAS