

"XXI Encuentro de reguladores energéticos sobre
"mecanismos de promoción de las energías
renovables y la eficiencia energética"



CF DE AECID EN LA ANTIGUA (GUATEMALA)



Comisión Regional de Interconexión Eléctrica



asociación iberoamericana de entidades
reguladoras de la energía

associação iberoamericana de entidades
reguladoras da energia

EXPERIENCIAS EN LA INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES VARIABLES EN EL SISTEMA ELÉCTRICO REGIONAL

Ponente: Edgar De Asís
Gerente Técnico a.i.
15 de Octubre de 2024

CONTENIDO

- ☐ EVOLUCIÓN HISTÓRICA
- ☐ LA CRIE
- ☐ LA LÍNEA SIEPAC
- ☐ ESTADÍSTICAS
- ☐ LA REGULACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES
- ☐ PRÓXIMOS PASOS

Evolución histórica



Protocolo de Tegucigalpa
Dic 1991

Dic 1996

Jul 1997

Abr 2007

Tratado Marco del
Mercado Eléctrico
de América Central

Protocolo al
Tratado Marco

Segundo Protocolo
al Tratado Marco

2005

Reglamento
del Mercado
Eléctrico
Regional

Institucionalidad

- ✓ CDMER: Facilitador del cumplimiento de responsabilidades de los gobiernos
- ✓ Responsable de impulsar el desarrollo del MER.
- ✓ **CRIE**: Regulador Regional
- ✓ EOR: Operador del Mercado y formula el Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional

Objeto:

Formación y crecimiento **gradual** de un Mercado Eléctrico Regional **competitivo**, basado en el trato **recíproco y no discriminatorio**, que contribuya al **desarrollo sostenible** de la región dentro de un marco de respeto y **protección al medio ambiente**.

Entre los fines:

- Condiciones para el crecimiento del MER, **que abastezca en forma oportuna y sostenible la electricidad requerida para el desarrollo económico y social**.
- Niveles aceptables de calidad, confiabilidad **y seguridad** en el suministro.
- **Beneficios** a todos los habitantes de la región.

Vigencia con Procedimiento de Detalle Complementario: el 1 de junio de 2013.

Vigencia plena: el 1 de enero de 2019.

Libros y Anexos:

Aspectos Generales.

Operación Técnica y Comercial.

Transmisión.

Controversias, Sanciones y Supervisión.

Disposiciones Transitorias.



¿Qué es la CRIE?

El rol de la CRIE en el ámbito del MER de acuerdo al Tratado Marco es:

“““““Artículo 19. La CRIE es el ente regulador y normativo del Mercado Eléctrico Regional, con personalidad jurídica propia, capacidad de derecho público internacional, independencia económica, independencia funcional y especialidad técnica, que realizará sus funciones con imparcialidad y transparencia....“““““

Objetivos Generales de la CRIE

Hacer cumplir el Tratado Marco y sus protocolos, reglamentos y demás instrumentos complementarios.

Procurar el desarrollo y consolidación del Mercado, así como velar por su transparencia y buen funcionamiento.

Promover la competencia entre los agentes del Mercado

Artículo 22 del Tratado Marco

Facultades de la CRIE

La CRIE regula el funcionamiento del MER y las relaciones entre agentes de conformidad con las disposiciones del Tratado Marco, sus Protocolos, reglamentos y resoluciones. **Las facultades de la CRIE son, entre otras:**

- ✓ Aprobar los reglamentos necesarios para regular el funcionamiento del MER
- ✓ Aprobar las tarifas por el uso del sistema de transmisión regional
- ✓ Aprobar cargos por el servicio de operación del sistema provisto por el EOR
- ✓ Resolver sobre las autorizaciones establecidas en la regulación regional
- ✓ **Regular los aspectos concernientes a la generación y transmisión regionales**

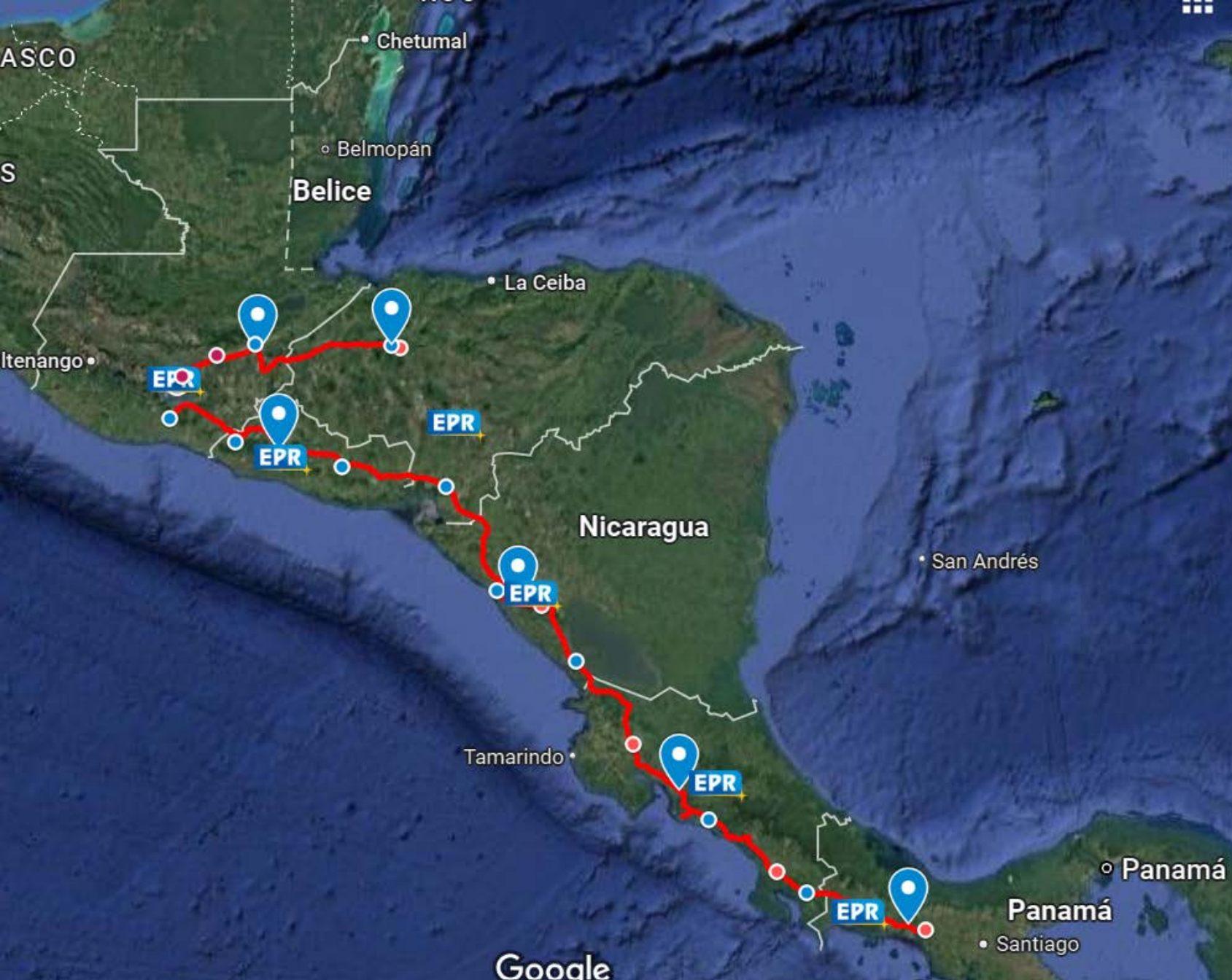


Responsabilidades de la CRIE

En el marco de la facultad de regular la generación y la transmisión regionales, la CRIE es responsable, entre otros aspectos, de lo siguiente:

- ❖ Autorizar las Ampliaciones Regionales Planificadas;
- ❖ Autorizar las Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial;
- ❖ Aprobar la conexión de nuevas instalaciones de los *Agentes* que se conectan a la RTR;
- ❖ Aprobar modificaciones a los reglamentos, normas y regulaciones regionales;
- ❖ Otras...





LA LÍNEA SIEPAC

Guatemala	282.4 km
El Salvador	288.3 km
Honduras	270 km
Nicaragua	317.9 km
Costa Rica	496.9 km
Panamá	150 km
Total	1805.5 km

230 kV

300 MW de capacidad

30 bahías en 16 subestaciones

6000 GWh anuales de intercambios

Cable OPGW

compensación reactiva: 60 MVAR

Indicadores Socioeconómicos en los Países de América Central al año 2023

País	Población Total	PIB per Cápita (US\$)	Acceso a la electricidad (%)	Consumo eléctrico per cápita kWh/hab
Guatemala	17,843,509	5,553	90.17%	749
El Salvador	6,336,844	5,146	98.20%	1,018
Honduras	10,434,353	3,135	87.45%	806
Nicaragua	6,948,115	2,288	99.37%	720
Costa Rica	5,180,692	13,202	99.43%	2,058
Panamá	4,408,515	17,586	95.30%	2,181
América Central	51,152,029	7,818	94.99%	1,255

Fuente: CEPAL



Oferta disponible en los países de América Central por tipo de recurso (MW). Actualización julio 2024

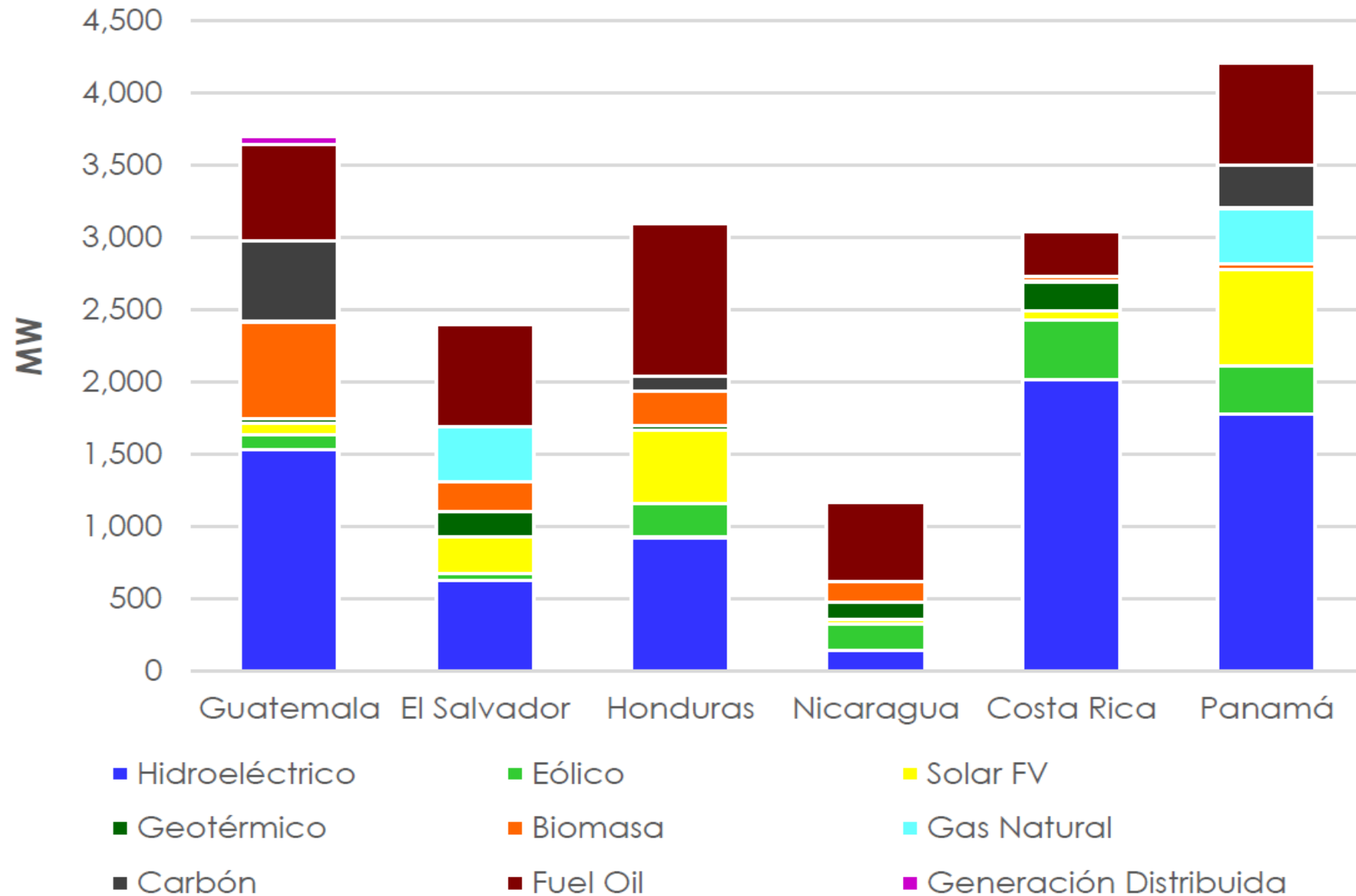
Recurso	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Total Recurso
Hidroeléctrico	1,530.7	623.2	922.1	139.2	2,012.6	1,776.6	7,004.4
Solar FV	80.0	253.6	504.7	29.0	61.4	668.9	1,597.6
Eólico	102.5	50.0	238.1	186.6	415.8	336.0	1,329.0
Geotérmico	33.6	174.5	35.0	120.0	206.7		569.8
Biomasa	671.2	208.0	233.9	146.0	37.3	40.1	1,336.5
Gas Natural	2.6	378.5				381.0	762.1
Carbón	559.8		105.0			300.0	964.8
Fuel Oil	664.3	708.7	1,058.8	548.9	310.9	708.8	4,000.4
Generación Distribuida	54.8						54.8
Total País	3,699.4	2,396.4	3,097.6	1,169.7	3,044.7	4,211.5	17,619.2

Fuente: <https://www.enteoperador.org/mer/gestion-tecnica-operativa/informes-de-planeamiento-operativo/>



Oferta disponible en los países de América Central, por tipo de recurso. Actualización julio 2024

Fuente:
<https://www.enteoperador.org/mer/gestion-tecnica-operativa/informes-de-planeamiento-operativo/>



La regulación de las energías renovables

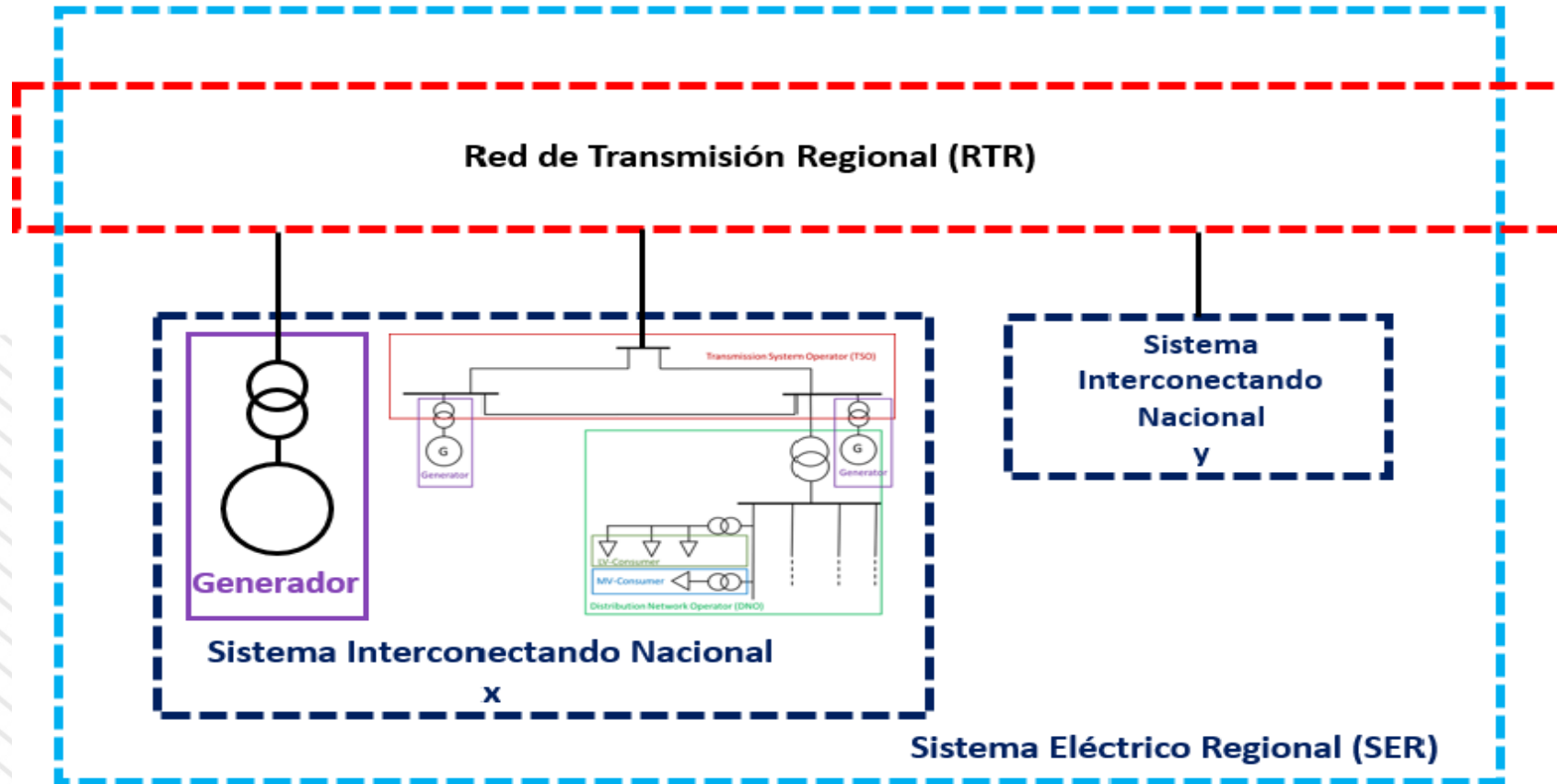
Requerimientos técnicos mínimos para la conexión y operación de centrales de generación eólica y fotovoltaica en el Sistema Eléctrico Regional (SER)



asociación iberoamericana de entidades
reguladoras de la energía
associação iberoamericana de entidades
reguladoras da energia



¿A qué Solicitudes de Conexión a la RTR aplican los requerimientos?



- A las que contengan generadores o centrales de generación eólica o fotovoltaica con capacidad instalada mayor a 5 MW y que se conectan directamente a la Red de Transmisión Regional (RTR).

Numeral 4.12.1, Libro III, RMER.



¿Cuáles son los requerimientos técnicos mínimos?

4.12.2. Telemetría y pronóstico

- Deberán contar con una estación meteorológica.

4.12.3. Capacidad de operación ante desvíos de frecuencia

- Operar en forma continua en el rango de frecuencia de 58.0 – 61.0 Hz.

4.12.4. Regulación primaria de frecuencia

- Si por su tecnología y/o diseño no puede contribuir, existen 2 alternativas: 1) con generadores sustitutos ó 2) con sistemas de almacenamiento de energía.

4.12.5. Soporte de voltaje y suministro de potencia reactiva

- Se define la capacidad de potencia reactiva a voltaje nominal en el punto de conexión. Asimismo, suministrar o absorber potencia reactiva en función del voltaje.



¿Cuáles son los requerimientos técnicos mínimos?

4.12.6. Desempeño ante huecos de tensión

- Se establecen tiempos mínimos y los voltajes correspondientes.

4.12.7. Estudios técnicos requeridos

- Estudios Eléctricos;
- Estudio de requerimientos de reserva de regulación (aplica a partir de 07-11-2021).

4.12.8. Certificación, pruebas en el sitio y validación de modelos

- Certificaciones de parte del fabricante. Pruebas desarrolladas por terceros.



PRÓXIMOS PASOS

Diagnóstico de Regulación Primaria de Frecuencia (RPF) y nivel de respuesta inercial en el SER. **(En proceso)**

Corto - mediano Plazo

- Evaluación de la viabilidad de implementar un mercado de servicios auxiliares regionales en el MER.
- Requerimientos técnicos y ambientales mínimos para la interconexión a la Red de Transmisión Regional (RTR) de proyectos de generación de tecnologías no convencionales.





Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

📍 5ª Avenida 5-55 zona 14 edificio Europlaza
Torre I PH Oficina 1903, Guatemala

☎ (502) 2495-1777



crie.org.gt