



CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

Seminario Taller

NUEVA NORMATIVA RELACIONADA CON EL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA GENERACIÓN Y LA TRANSMISIÓN REGIONAL,
aprobada mediante la resolución No. CRIE-30-2022.

Parte 4
14 de julio 2023

3



CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

La planificación estratégica de la transmisión eléctrica regional es fundamental para impulsar el desarrollo económico y social de los países de América Central, a través de un suministro confiable y eficiente de energía eléctrica.

4



Nueva Normativa de Planificación Regional

1. Objetivos y alcances del SPGTR
2. Coordinación de los informes de planificación regional
3. Conformación de la Base de Datos Regional (BDR)
4. Cronograma de Actividades
5. Capacidad Operativa de Intercambio Internacional Mínimo
6. Diagnóstico de Mediano Plazo
7. Planificación de la Generación Regional
8. Resultados de la Planificación de la Generación Regional
9. Planificación de la Generación Regional
10. Planificación de la Transmisión Regional (PTR)
11. Evaluación Económica
12. Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial

5

Nueva Normativa de Planificación Regional

Objetivos y alcances del SPGTR

Modificar los objetivos y los alcances, en cuanto a que se defina los objetivos del DMP/PLP y establecer por separado los alcances de los mismos.

Implementar como parte del mecanismo coordinado para alcanzar los objetivos de la planificación a largo plazo.

Establecer una interrelación entre ambos estudios haciendo que estos sean complementarios uno del otro, así como una forma de evaluación más adecuada de sus resultados.

La extensión del horizonte de planificación a 15 años permitirá mejorar la selección de las ampliaciones de transmisión regionales y proveerá más información de flujos de caja futuros

10.1.1 Objetivos generales. Los objetivos del Sistema de Planificación de la Generación y la Transmisión Regional son:
a) Desarrollar la planificación de la generación regional.
b) Desarrollar la planificación de la transmisión regional.
(...)

10.2.1 Objetivo. El Diagnóstico de Mediano Plazo es el estudio que evalúa el estado operativo del SER con un horizonte de tres (3) años contados a partir del año siguiente en que se inicia el mismo, debiendo el EOR, junto con los OS/OMS, revisar los resultados de dicho diagnóstico, con las entidades nacionales correspondientes.

10.3.1 Objetivo. La Planificación de la Generación y la Transmisión Regional de Largo Plazo, se realizará con un horizonte de al menos quince (15) años, el cual podrá ser ampliado por el EOR si lo considera necesario. El proceso de Planificación Regional de Largo Plazo debe considerar la prevalencia del principio fundamental de Libre Acceso a la RTR e incluir como un dato externo los planes de expansión nacionales, que el EOR solicite a los OS/OMS. En el caso que los OS/OMS no remitan lo solicitado, el EOR deberá requerirlo de manera directa a las entidades nacionales correspondientes.

6

Nueva Normativa de Planificación Regional

Coordinación de los informes de planificación regional

Son Reportes de seguimiento para acompañar al EOR.

Para evitar traslape de actividades y con base a la experiencia pasada, se determinó una periodicidad bial.

El Informe del Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional (PEGTR), acumula los reportes anteriores.

10.1.3 Como parte del proceso de planificación regional, el EOR deberá elaborar lo siguiente:

- Reporte de conformación** de la Base de Datos Regional para el proceso de la planificación regional, el cual se deberá remitir a la CRIE a más tardar el último día hábil del mes de marzo del año que corresponde elaborar los estudios de planificación regional;
- Reporte del Diagnóstico de Mediano Plazo**, el cual se deberá remitir a la CRIE a más tardar el último día hábil del mes de julio del año que corresponde elaborar los estudios de planificación regional;
- Reporte de la planificación de la generación regional**, el cual se deberá remitir a la CRIE a más tardar el último día hábil del mes de julio del año que corresponde elaborar los estudios de planificación; y
- Otros informes sobre temas específicos, a solicitud de la CRIE.

10.1.4 El EOR elaborará, **cada dos años**, el **informe del plan de expansión indicativo de la generación y la transmisión regional**, el cual **deberá contener el diagnóstico de mediano plazo, la planificación de la generación regional y la planificación de la transmisión regional**; asimismo, deberá publicarlo en su sitio web a más tardar el último día hábil del mes de diciembre del año que corresponde elaborar los estudios de planificación regional. La CRIE **podrá prorrogar a solicitud del EOR, por una única vez** y por causas debidamente justificadas, la fecha de publicación, por un plazo máximo de veinte (20) días hábiles.

7

Nueva Normativa de Planificación Regional

Conformación de la Base de Datos Regional (BDR)

Regular la entrega de planes nacionales aprobados.

TM-25. Faculta al EOR con personalidad jurídica propia, para que, con sujeción a las normas nacionales pueda solicitar información a las entidades competentes de la planificación nacional.

El reporte de la BDR obliga a dar un cierre a la conformación.

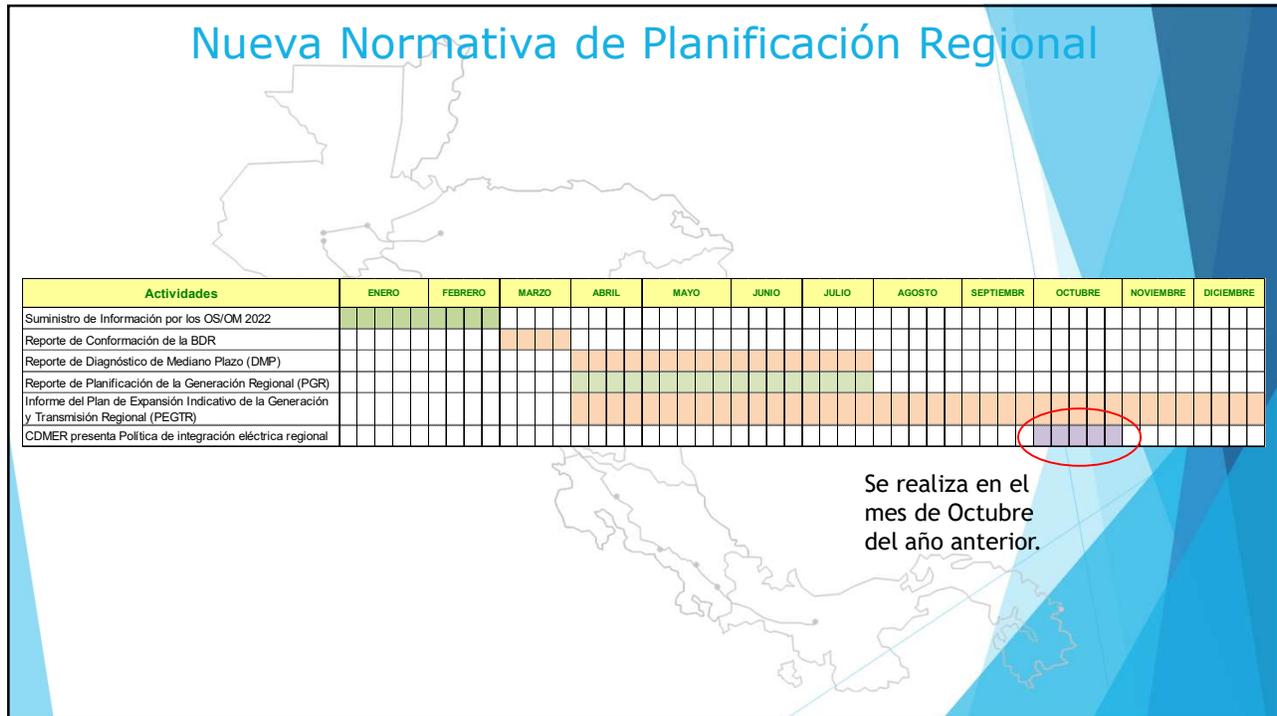
10.1.4 contiene nuevo contenido.

Los numerales se simplifican en un solo numeral.

10.3.4.2 → 10.3.5.3 El EOR conformará la Base de Datos para la elaboración del Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional, de conformidad con lo establecido en el apartado 5.1 de este Libro. Esta Base de Datos incluirá los **planes de expansión de la generación y la transmisión nacional vigentes y aprobados por las entidades nacionales correspondientes**. En el caso que los OS/OMS no remitan la información necesaria para la conformación de la referida Base de Datos, el EOR deberá requerirla **de manera directa a las entidades nacionales correspondientes**, estimando los datos faltantes e informándolo al respectivo OS/OMS.

La Base de Datos para la elaboración del Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional, deberá estar conformada por el EOR, **antes del último día hábil de febrero** del año de elaboración de los estudios, plazo que podrá extenderse, a consideración del EOR, por quince (15) días hábiles adicionales. **Esta Base de Datos deberá ser considerada como definitiva, para realizar el Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional correspondiente.**

8



9

Nueva Normativa de Planificación Regional

Capacidad Operativa de Intercambio Internacional Mínimo

La COIIM es un valor de referencia que se establece entre pares de países adyacentes del MER.

Define la frontera de separación de responsabilidad nacional y regional de las ampliaciones.

Entre pares de países debe existir una COIIM, cualquier país que no alcance esa capacidad deja de percibir BS.

Existe el acrónimo, pero no una definición.

10.1.2 Los estudios de la planificación de la transmisión regional, **deberán procurar que en todo momento se mantenga la Capacidad Operativa de Intercambio Internacional Mínima.**

Se adiciona la definición al Glosario:

Capacidad Operativa de Intercambio Internacional Mínima
Es la mínima potencia en MW que debe estar **disponible** entre pares de **países adyacentes** del MER para uso de las transacciones regionales, tomando en consideración el cumplimiento de los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño, la cual será **fijada por la CRIE mediante resolución.**

COIIM: Capacidad Operativa de Intercambio Internacional Mínima

10

Nueva Normativa de Planificación Regional

Diagnóstico de Mediano Plazo

Se mantiene la idea del Diagnóstico del SER.

HO — P=0 — NI — P=0 — CR

¿RESTRICCIONES?

HO — COT=? — NI — COT=? — CR

CUMPLIENDO CCSD

HO — P=COIIM — NI — P=COIIM — CR

¿RESTRICCIONES?

10.2.1 Objetivo. El Diagnóstico de Mediano Plazo es el estudio que evalúa el estado operativo del SER con un horizonte de tres (3) años contados a partir del año siguiente en que se inicia el mismo, debiendo el EOR, junto con los OS/OMS, revisar los resultados de dicho diagnóstico, con las entidades nacionales correspondientes.

10.2.3 Lineamientos del estudio de Diagnóstico de Mediano Plazo

10.2.3.1 Con base en los escenarios previsibles de generación y demanda del SER, el EOR deberá cumplir los siguientes lineamientos:

- Determinar las sobrecargas y violaciones de voltaje en las redes de transmisión del SER, sin considerar transferencias de potencia entre países, utilizando el análisis de flujos de carga en condición normal y ante contingencias simples;
- Estimar la Capacidad Operativa de Transmisión, para las condiciones de demanda máxima, media y mínima, de estación seca y húmeda, sin considerar como limitantes las sobrecargas y violaciones de voltaje identificadas en el literal a) anterior, salvo aquellas que aumenten al incrementar las transferencias; y
- Identificar las restricciones para alcanzar y mantener la COIIM.

11

Antecedentes de la Planificación Regional

Estudios de Planificación Regional- Normativa Anterior

Informe de Diagnóstico Mediano Plazo

Estación	Verano (MW)			Invierno (MW)		
	Dem Max	Dem Media	Dem Min	Dem Max	Dem Media	Dem Min
2019	270	210	300	260	200	300
2020	250	190	300	220	100	300
2021	230	120	300	140	200	300
2022	190	80	300	260	200	300
2023	280	70	300	290	190	300

Estación	Verano (MW)			Invierno (MW)		
	Dem Max	Dem Media	Dem Min	Dem Max	Dem Media	Dem Min
2019	110	10	240	30	10	180
2020	100	10	220	20	30	150
2021	190	40	300	290	60	300
2022	10	0	300	50	0	250
2023	20	0	260	60	10	240

NOTA: Se incluyen los reforzos de transmisión nacionales decididos a corto plazo.

Estación	Verano (MW)			Invierno (MW)		
	Dem Max	Dem Media	Dem Min	Dem Max	Dem Media	Dem Min
2019	40	210	220	40	160	230
2020	130	120	300	160	150	290
2021	60	120	290	90	60	290
2022	20	40	290	180	120	280
2023	150	230	200	150	10	230

Estación	Verano (MW)			Invierno (MW)		
	Dem Max	Dem Media	Dem Min	Dem Max	Dem Media	Dem Min
2019	20	10	100	50	0	290
2020	240	180	300	0	0	300
2021	130	30	300	0	10	300
2022	90	20	280	0	40	300
2023	20	80	100	270	260	300

12

Nueva Normativa de Planificación Regional Planificación de la Generación Regional

10.3.5.4 El EOR realizará la Planificación de la Generación Regional para un horizonte de quince (15) años...:

a) Etapas del horizonte de estudio:

- i. **etapa no optimizable:** corresponde a los primeros cinco (5) años del horizonte del estudio, en el cual **se consideran únicamente los proyectos de generación decididos** y
- ii. **etapa optimizable:** corresponde a los diez (10) años posteriores a la etapa no optimizable. (...).

b) Escenarios de expansión de la generación:

Los escenarios deberán ser representativos, al menos:

- i. un escenario base... será el Escenario de Autosuficiencia;
- ii. un escenario que tome en cuenta el desarrollo de **plantas de generación eléctrica de carácter regional** y/o tendencias del desarrollo de la generación; y
- iii. un escenario que **tome en cuenta futuras interconexiones y/o la evolución del MER.**

INSUMOS (10.3.3.2):

- planes de expansión de la generación nacionales vigentes y aprobados por las entidades nacionales correspondientes;
- información aportada por los diferentes Agentes a través de los OS/OMS de cada país sobre futuras expansiones.

Esc.	Planes Nacionales		Optimizar a partir del año 2028		COT desde 2024	2do circuito SIEPAC (*)
	Fijos CP	Fijos LP	Proyectos Nacionales	Proyectos Regionales		
A1	x	x			300	---
A2	x				600	T.O.
B1	x			x	300	---
B2	x			x	600	T.O.
C1	x		x	x	600	Decidido
C2	x		x	x	600	T. O.

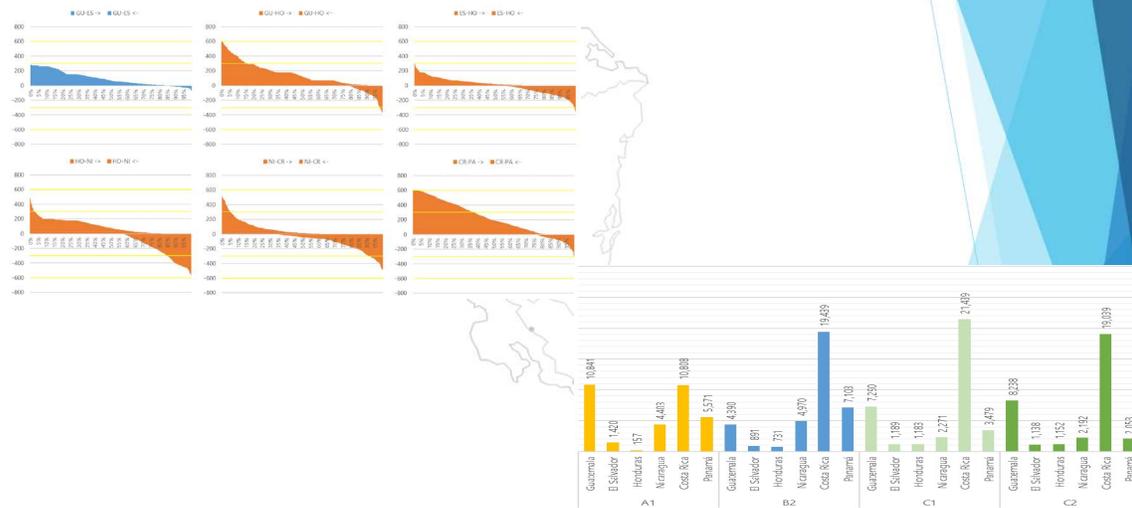
(*) Nota T.O. (tramos optimizados del 2do ckt del SIEPAC)

13

Nueva Normativa de Planificación Regional

Resultados de la Planificación de la Generación Regional (Ejemplo)

Escenario C1 – Flujos de potencia esperados a través de las interconexiones entre pares de países.



14

Nueva Normativa de Planificación Regional

Planificación de la Generación Regional

PROPUESTA AJUSTADA:

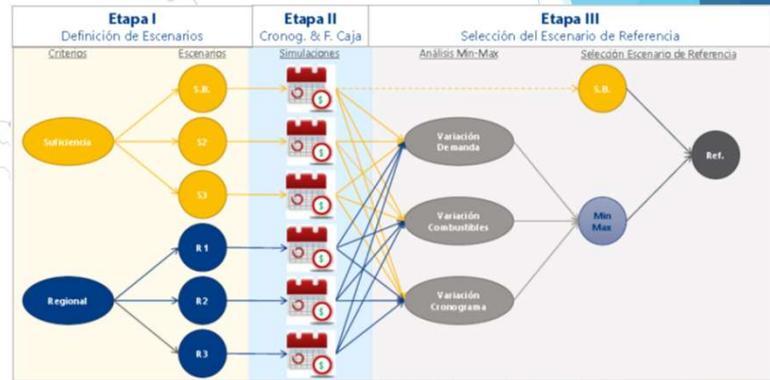
10.3.5.4 (...)

d) La optimización de la expansión de la generación, se realizará con base en el criterio de **minimización del costo de suministro**.

e) **Determinación del escenario de expansión de la generación de mínimo riesgo**: partiendo de los escenarios detallados en el literal b) y considerando opciones para alcanzar, mantener y **superar la COIIM**. (...).

f) El **EOR** junto con los **OS/OMS** y las entidades nacionales correspondientes, revisará los resultados de la planificación de la generación regional.

g) El **EOR** seleccionará el **escenario de expansión** de la generación que será utilizado para la planificación de la transmisión regional....



15

Nueva Normativa de Planificación Regional

Planificación de la Transmisión Regional (PTR)

INSUMOS:

- Diagnóstico de Mediano Plazo
1. Identificar restricciones - Sin transferencias.
 2. Estimar COT.
 3. Identificar restricciones - Alcanzar y mantener la COIIM.

El EOR, junto con los OS/OM, revisan los resultados de dicho diagnóstico, con las entidades nacionales correspondientes.

los planes de expansión de la transmisión nacionales **vigentes y aprobados por las entidades nacionales correspondientes**;

Planificación de la Transmisión Regional (Largo Plazo)

10.3.5.5 El EOR realizará la PTR, conforme a lo siguiente:

a) Etapas de la planificación:

Se desarrollará para los primeros **diez años del horizonte de planificación** de la siguiente manera:

i. etapa 1: identificación de las **Ampliaciones de Transmisión Nacional para Alcanzar y Mantener la COIIM** mediante estudios de expansión óptimos de la transmisión y estudios técnicos; y

ii. etapa 2: identificación de las **Ampliaciones de Transmisión Regional para superar la COIIM**, mediante estudios de expansión óptimos de la transmisión y estudios técnicos.

16

Nueva Normativa de Planificación Regional Planificación de la Transmisión Regional (PTR)

INSUMOS (10.3.3.2):

- i) el sistema de transmisión nacional y el sistema de transmisión regional existente;
- ii) el estudio de diagnóstico de mediano plazo
- iii) los planes de expansión de la transmisión nacionales vigentes y aprobados por las entidades nacionales correspondientes;
- iv) la información aportada por los diferentes Agentes a través de los OS/OMS de cada país sobre futuras expansiones;
- v) las ampliaciones de transmisión nacionales y regionales autorizadas; y
- vi) las áreas naturales protegidas

Las ampliaciones de transmisión que se identifiquen en la planificación regional, comprenden líneas o grupos de líneas de transmisión, subestaciones de transformación de potencia o de fase, convertidores AC/DC/AC, equipamiento de electrónica de potencia y estaciones de compensación de potencia reactiva y control de tensión (...), que permitan las transacciones regionales de energía

Planificación de la Transmisión Regional (Largo Plazo)

10.3.5.5 El EOR realizará la PTR, conforme a lo siguiente:

a) Etapas de la planificación:

Se desarrollará para los primeros diez años del horizonte de planificación de la siguiente manera:

i. etapa 1: identificación de las Ampliaciones de Transmisión Nacional para Alcanzar y Mantener la COIM mediante estudios de expansión óptimos de la transmisión y estudios técnicos; y

ii. etapa 2: identificación de las Ampliaciones de Transmisión Regional para superar la COIM, mediante estudios de expansión óptimos de la transmisión y estudios técnicos.

17

Nueva Normativa de Planificación Regional Planificación de la Transmisión Regional (PTR)

El EOR seleccionará el escenario de expansión de la generación que será utilizado para la planificación de la transmisión regional.

Escenarios de demanda y generación.

Podrían existir diferentes soluciones técnicas para conseguir el flujo de potencia previsto o soluciones parciales con beneficios regionales menores.

10.3.5.5 (Continuación):

b) Estudios de la expansión de la transmisión regional:

i. **Estudios técnicos:** se identificarán Ampliaciones de Transmisión Regional que permitan cumplir con los CCSD. Los estudios técnicos deben considerar los escenarios de demanda y generación (...); los cuales permitirán:

- (1) analizar el funcionamiento en estado estable del SER en condición N y N-1, así como determinar los requerimientos de compensación reactiva y verificar la Capacidad Operativa de Transmisión, para cumplir con los CCSD; y
- (2) analizar cuando corresponda, el estado dinámico del SER en el largo plazo para evaluar sobrecargas o violaciones de voltaje ante contingencias N-1.

ii. **Estudio de expansión óptima:** se identificarán las Ampliaciones de Transmisión Regional que maximicen el Beneficio Social o alternativamente las Ampliaciones de Transmisión Regional que minimicen los costos de inversión y operación.

iii. una vez identificadas las ampliaciones de transmisión de las etapas 1 y 2, el EOR estimaré los nuevos valores de COIM.

18

Nueva Normativa de Planificación Regional

Evaluación de Beneficios

10.3.5.6 Evaluación económica de las Ampliaciones de Transmisión Regional (ATR), lineamientos:

- a) Determinar el “Valor Presente Neto” de las ATR como la diferencia del VPN del Beneficio Social (BS) con ampliaciones, menos el VPN del BS sin ampliaciones, este cálculo deberá realizarse por país y por cada Ampliación de Transmisión Regional, según corresponda;
- b) Determinar el BS Neto que se calculará como el VPN atribuible a la ATR que se evalúa, menos el VPN de las inversiones y los costos de operación y mantenimiento de dicha ampliación;

c) Determinar la **Tasa Interna de Retorno (TIR)** la cual se estimará como el rendimiento de la ATR, variando la tasa a la que se descontarán los flujos de caja con el objetivo de encontrar un BS neto igual a cero;

d) Las ATR, serán aquellas que cumplan con los siguientes criterios:

- que el Valor Presente Neto > 0;
- que el BS Neto > 0; y
- que la TIR > Tasa de Descuento regional vigente.

$$\%BenS(P_w, l) = \frac{BenS^+(P_w, l)}{\sum_{z \in P} BenS^+(P_w, l)} * 100\%$$

No.	Ampliación	Inversión (MUSS)	TIR	Vpn (ACO-Δ)	vpn(ΣBs) (MUSS)	BS netos	vpn(ΣBs*) (MUSS)	Concentración país	Clasificación
1	Nuevo transformador MOY-230-MOY-138-1	7.78	26.00%	-1.65	2.79	1.14	6.14	71.70%	Planificada
2	Nueva Línea 230 kV AGU-230/PAC-230-2	7.43	43.10%	-2.48	7.4	4.92	8.89	48.90%	Planificada
3	Repotenciación de línea SRF-115-SVC-115	1.78	14.20%	-0.32	2.93	2.61	5.44	64.60%	Planificada
4	Nuevo transformador 155E-230/155E-115-3	8.15	45.30%	-3.12	2.74	-0.38	5.05	45.90%	No selec.
5	Nuevo transformador NEJA-230/NEJA-115-3	8.15	43.10%	-2.66	2.04	-0.62	5.05	47.30%	No selec.
6	Repotenciación de línea 115kV 15SEP-BERL	2.18	25.00%	-0.91	4.03	3.12	6.7	43.90%	Planificada
7	2 Nuevos transformadores SPS 230KV/SPS B558	15.9	Indefinida	18.86	12.95	31.81	20.22	85.20%	BR parcial

19

Nueva Normativa de Planificación Regional

Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial

11.1.1 Las ampliaciones de transmisión identificadas en el Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional, se clasifican en los siguientes tipos:

- Ampliaciones Regionales Planificadas;
- Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial; y
- Ampliaciones de Transmisión Nacional para Alcanzar y Mantener la COIIM.

11.1.2 La solicitud de conexión a la RTR de las ampliaciones de transmisión indicadas en el numeral 11.1.1, deberán seguir el procedimiento de acceso a la RTR del capítulo 4 de este Libro; en estos casos, el interesado, deberá elevar a la CRIE la solicitud para realizar la conexión de la ampliación.

11.1.3 Las Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial, tendrán derecho a percibir un Ingreso Autorizado Regional parcial conforme al Régimen Tarifario de la RTR vigente.

Autorización de Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial

11.3.1 Autorización de Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial identificadas en el Plan de Expansión Indicativo de la Generación y la Transmisión Regional (PEGTR).

11.3.1.1 El Iniciador interesado en construir Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial identificadas en el PEGTR (...), a efectos de cumplir con los estudios técnicos requeridos en los numerales 4.5.2.5 y 4.5.3.1 de este Libro, podrán utilizar los estudios contenidos en dicho Plan para ser presentados ante la CRIE.

11.3.2 Autorización de Ampliaciones Regionales con Beneficio Regional Parcial no identificadas en el PEGTR.

11.3.2.2 El interesado en desarrollar una ampliación de transmisión no identificada en el PEGTR podrá realizar por su propia cuenta, los estudios técnicos y económicos necesarios para solicitar a la CRIE un Ingreso Autorizado Regional parcial (...)

20



PREGUNTAS

?

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

This slide features a background image of high-voltage power transmission towers against a blue sky. The text 'PREGUNTAS' is displayed in white on a dark blue horizontal band, with a large white question mark below it. The CRIE logo, which includes a map of Central America, is positioned in the bottom right corner.

21



CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica

GRACIAS POR SU ATENCIÓN.

f i t y in crie.org.gt comunicacion@crie.org.gt

This slide features a background image of power transmission towers and a wind turbine. The CRIE logo is in the top left. A dark blue horizontal band contains the text 'GRACIAS POR SU ATENCIÓN.' in white. At the bottom, a dark blue bar contains social media icons for Facebook, Instagram, Twitter, YouTube, and LinkedIn, followed by the website 'crie.org.gt' and email 'comunicacion@crie.org.gt'.

22