



## TALLER REGIONAL

**Capacitación sobre requisitos técnicos mínimos para la conexión y operación de centrales de generación eólica y fotovoltaica en sistemas de potencia, con fundamento en lo aprobado mediante la Resolución CRIE-95-2018**

**Objetivo:** Presentar los conceptos, las condiciones de conexión a la red, la integración y operación, los requisitos de reserva y otros aspectos relacionados, establecidos en la Resolución CRIE-95-2018 que regula estos requerimientos.

**Fecha del taller:** 14 y 15 de mayo de 2019.

**Lugar:** THE WESTIN CAMINO REAL GUATEMALA

Salón: Pintores ubicado en el tercer nivel del centro de convenciones

## Agenda

Día 1 – 14 de mayo, 2019	
8:00	<b>Registro de los participantes</b>
9:00	<b>Bienvenida</b> <i>Ing. José Roberto Linares, Gerente Técnico de la CRIE</i>
9:05	<i>Isabel von Griesheim, Asesora Experta enviada, Programa 4E</i>
9:10	<b>Presentación CRIE</b> <i>Ing. Giovanni Hernández, Secretario Ejecutivo de la CRIE</i>
9:30	<b>Presentación del Experto Marko Obert, M.P.E.</b> <i>Ing. José Roberto Linares, Gerente Técnico de la CRIE</i>
9:35	<b>Sesión 1 - Introducción</b> <i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Presentación sobre:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Desarrollo de la generación renovable en el mundo</li><li>○ Introducción de M.P.E</li></ul></li></ul>
10:15	<b>Receso para café</b>
10:45	<b>Sesión 2 - Conceptos de generadores renovables</b>

	<p><i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Generación fotovoltaica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceptos de inversores CC/CA</li> <li>▪ Impacto de la temperatura ambiental al desempeño.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Generación eólica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requisitos para aerogeneradores de velocidad fija y variable</li> <li>▪ Conceptos de aerogeneradores de velocidad fija</li> <li>▪ Conceptos de aerogeneradores de velocidad variable</li> </ul> </li> <li>○ Comparación de conceptos de generadores respecto su impacto a la red de potencia, tal como desempeño LVRT, capacidad de control de voltaje y potencia reactiva, capacidad de control de potencia activa/frecuencia</li> </ul> </li> </ul>
<b>12:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Preguntas y respuestas</b></li> </ul>
<b>12:30</b>	<b>Almuerzo</b>
<b>14:00</b>	<p><b>Sesión 3 - Interconexión de plantas de energía renovable a la red de potencia</b></p> <p><i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Opciones de interconexión de plantas eólicas y fotovoltaicas</li> <li>○ Impacto en la carga térmica de los componentes</li> <li>○ Impacto en el flujo de carga y seguridad N-1</li> <li>○ Variaciones del voltaje/Control de potencia reactiva</li> </ul> </li> </ul>
<b>15:15</b>	<b>Receso para café</b>
<b>15:45</b>	<p><b>Sesión 4 - Condiciones de interconexión de generación renovable</b></p> <p><i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aspectos generales de condiciones de interconexión de generación renovable</li> <li>○ Requisitos técnicos para la interconexión de generación renovable</li> <li>○ Práctica internacional: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ VDE-AR-4110 and 4120 de Alemania</li> <li>▪ The Grid Code/National Grid/U.K.</li> <li>▪ Código de red del ENTSO-E-RfG</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>16:45</b>	<b>Preguntas y respuestas</b>
<b>17:15</b>	<p><b>Programa para el segundo día del taller</b></p> <p><i>Ing. José Roberto Linares, Gerente Técnico de la CRIE</i></p>
<b>17:30</b>	<b>Fin del primer día</b>

Día 2 – 15 de mayo, 2019	
9:00	<b>Agenda del segundo día del taller</b>  <i>Ing. José Roberto Linares, Gerente Técnico de la CRIE</i>
9:15	<b>Sesión 5 - Integración de generación renovable – Operación del sistema</b>  <i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concepto de la carga residual</li> <li>○ Planificación de corto plazo en sistemas con generación renovable</li> <li>○ Aplicación de pronóstico de generación eólica y fotovoltaica para mejorar la planificación de corto plazo</li> <li>○ Impacto de la generación renovable en la reserva operativa</li> <li>○ Impacto en la estabilidad de la frecuencia</li> <li>○ Rol y opciones de flexibilidad para plantas térmicas</li> <li>○ Diseño adecuado del mercado eléctrico y del marco regulatorio</li> </ul> </li> </ul>
10:15	<b>Receso para café</b>
10:45	<b>Sesión 6 – Sistemas de potencia flexibles</b>  <i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introducción sobre requisitos y recursos de flexibilidad</li> <li>○ Metodología</li> <li>○ Presentación de estudios en otros países. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sudáfrica</li> <li>▪ Túnez</li> </ul> </li> <li>○ Presentación de la aplicación ORT (Operating Reserve Tool) para determinar los requisitos de reserva operativa.</li> </ul> </li> </ul>
12:00	<b>Preguntas y respuestas</b>
12:30	<b>Almuerzo</b>
14:00	<b>Sesión 7 - Resumen y discusión de los Requisitos Técnicos mínimos para la conexión y operación de centrales de generación eólica y fotovoltaica (Resolución CRIE-95-2018)</b>  <i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación sobre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Telemetría y pronóstico</li> <li>○ Control de frecuencia <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de Frecuencia Primaria</li> <li>▪ Regulación primaria de frecuencia</li> <li>▪ Frequency ride-through</li> </ul> </li> <li>○ Control de voltaje <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soporte de voltaje y potencia reactiva</li> <li>▪ Soporte ante huecos de tensión</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas y respuestas (15 min)</li> </ul>
15:30	Receso para café
15:50	<b>Resumen y próximos pasos</b> <i>Ing. José Roberto Linares, Gerente Técnico de la CRIE</i> <i>Ing. Tatiana Orellana, Programa 4E</i>
16:00	<b>Sesión opcional - Sesión práctica para el uso del programa ORT (determinación de requisitos de reserva operativa)</b>  <b>Max. 30 participantes</b>  <i>Ponente: Marko Obert, M.P.E</i>  <b>Ejercicios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización e interpretación de los insumos</li> <li>• Definición de un estudio caso / escenario</li> <li>• Ejecución, visualización e interpretación de los resultados</li> <li>• Evaluación de diferentes escenarios con diferentes parámetros</li> </ul>
16:45	Fin del Taller