



**SEMINARIO XVI DIGSILENT - POWERFACTORY / ENSYS  
Lima – Perú, 22 y 23 de Noviembre de 2013**

**PARTE III: CONEXIÓN A LA RED DE LA GENERACIÓN RENOVABLE**

**Descripción general del curso:** Este workshop de dos días brinda un repaso exhaustivo sobre la integración a la red de la generación de energía renovable variable. Se enfoca al análisis del control de tensión y de la potencia reactiva, la contribución del cortocircuito, calidad de energía y la evaluación de la respuesta dinámica de los generadores. El taller cubre las siguientes tecnologías de generación: generadores de turbinas eólicas (WTG) con convertidor a potencia nominal, WTG con máquina de inducción doblemente alimentada y la fotovoltaica. Este curso reemplaza el curso anterior de "*Modelado de Generación Eólica*". Por lo tanto, en cierta medida, el contenido y los ejercicios de este nuevo workshop corresponden al contenido del curso anterior.

**Pre requisito:** Los participantes deberán estar familiarizados con el manejo general del software **PowerFactory** (equivalente a llevar el curso introductorio) así como al manejo de la herramienta de simulación RMS (curso de estabilidad). No se requiere conocer de antemano el modelado DSL.

**1º Día:**

**09.00 h**

**Introducción**

- Bienvenida
- Presentación de los tópicos del workshop

**09.30 h**

**Resumen acerca de la Generación Renovable**

- Generando Energía Eléctrica a partir de la Potencia Mecánica
- Sistemas de conversión de energía
- Generadores eólicos:
  - ❖ Máquina de inducción de velocidad fija
  - ❖ Generador de inducción con resistencia de rotor variable
  - ❖ Generador de inducción doblemente alimentado (DFIG)
  - ❖ Generador eólico con convertidor a potencia nominal

- 10.30 h**            **Pausa para el café**
- 11.00 h**            **Ejercicio 1: Configurando un Modelo de Parque Eólico**
- Análisis de Flujo de Carga
  - Curva de capacidad de la potencia reactiva
- 12.30 h**            **Almuerzo**
- 13.30 h**            **Ejercicio 2: Compensación de Potencia Reactiva**
- Análisis de conformidad de un parque eólico con el código eléctrico con respecto a:
    - ❖ Gestión de la potencia reactiva
    - ❖ Compensación
    - ❖ Límites de tensión
- 15.00 h**            **Pausa para el café**
- 15.30 h**            **Análisis de la Generación y de las Pérdidas**
- Distribución Weibull - Teoría y uso
- Ejercicio 3: Análisis de la Generación y de las Pérdidas**
- Uso de escritos DPL para calcular las pérdidas anuales
  - Uso del Trigger en PowerFactory
- 17.00 h**            **Final del primer día**

## 2° Día

**09.00 h            Resumen del primer día**

**09.30 h            Análisis de Cortocircuito**

- Contribución del cortocircuito a la generación
- Cómo modelar las contribuciones de las fallas
- Método de iteración de la corriente

**Ejercicio 4: Análisis de Cortocircuito**

- Uso del generador estático para el análisis de fallas

**10.30 h            Pausa para el café**

**11.00 h            Análisis de la Calidad de Energía según IEC 61000-3-6**

- Flujo de carga armónica
- Distorsión de la tensión
- Análisis del flicker de acuerdo al IEC 61400

**Ejercicio 5: Evaluación de la Calidad de Energía del Parque Eólico**

- Investigación del flicker y de los armónicos en el PCC de una central eólica

**12.30 h            Almuerzo**

**13.30 h            Evaluación dinámica de la Generación Renovable**

**Introducción a los Modelos Dinámicos**

- Modelo con convertidor a potencia nominal
- Descripción de los modelos dinámicos de los generadores eólicos
  - ❖ Convertidor a potencia nominal
  - ❖ DFIG
- Descripción del modelo dinámico de la generación fotovoltaica

**Ejercicio 6: WTG con Convertidor a potencia nominal**

- Estudios FRT de un solo generador eólico con convertidor a potencia nominal
- Escalando del modelo para representar una central eólica
- Estado estacionario y estudios dinámicos de una central eólica equivalente

**15.00 h**                    **Pausa para el café**

**15.30 h**                    **Ejercicio 7: DFIG con Resincronización**

- Análisis de la capacidad FRT
- Escalando el modelo: cantidad de máquinas en paralelo, potencia nominal, etc.

**Ejercicio 8: Modelo Fotovoltaico Genérico**

- Uso y configuración del modelo fotovoltaico
- Prueba de acuerdo a la conformidad a la red al ENTSO-E (borrador)

**16.45 h**                    **Discusión**

- Preguntas y Respuestas
- Evaluación

**17.00 h**                    **Final del curso**