



## SEMINARIO II DIGSILENT - POWERFACTORY / IIE Quito - Ecuador, 3 y 4 de Abril de 2014

### PARTE III: ANÁLISIS DE ARMÓNICOS

**Descripción general del curso:** Este curso está destinado a todos los ingenieros de sistemas de potencia interesados en el uso de las herramientas de simulación de armónicos en **PowerFactory**. En el curso se estudiarán las herramientas para el análisis en el dominio de la frecuencia, tales como flujos de carga armónicos o barridos en frecuencia para identificar las condiciones de resonancia en sistemas de potencia.

Los participantes deben estar familiarizados con el manejo básico del programa **PowerFactory DIGSILENT**. No se requiere tener experiencia en las funciones de simulación en el dominio de la frecuencia de **PowerFactory**.

#### PROGRAMA:

##### 1º Día: Análisis de Armónicos

##### 9:00 – 10:30 Introducción

- Repaso de los principales conceptos del análisis e índices de armónicos en SEP.
- Inyecciones de armónicos con consideración de fase correcta.
- Espectros balanceados y desbalanceados.
- Opciones de cálculo del flujo de carga armónico.

##### 10:30 - 11:00 Coffee Break

##### 11:00 – 12:00 Ejercicio: Evaluación de la Distorsión Armónica

- Definición de fuentes de armónicos.
- Cálculo del flujo de carga armónico: evaluación de la emisión armónica.
- Diagramas de barras y de distorsión armónica.
- Diagramas de forma de onda.
- Consideración del antecedente de armónicos.

##### 12.30 – 13:30 Almuerzo



- 13:30 – 15:00 **Diseño de Filtros**
- Generalidades del diseño de filtros armónicos.
  - Arreglo típico y criterios de selección.
  - Reportes de filtros.
- Ejercicio: Mitigación de Armónicos**
- Dimensionamiento de filtros para cumplir con la conexión a la red.
  - Arreglo y parámetros de diseño.
- 15:00 – 15:30 **Coffee break**
- 15:30 – 17:00 **Barrido de Frecuencia**
- Cálculo de impedancias propias y mutuas.
  - Manejo de la herramienta de barrido en frecuencia en PF.
  - Identificación de puntos de resonancia en serie y en paralelo.
- 17.00 h **Fin del Primer Día**



- 2º Día: Evaluación de la Calidad de Energía según IEC61000**
- 9:00 – 10:30 **Introducción**
- Flujo de carga armónico según IEC 61000-3-6.
  - Norma de sumatoria para coordinación de la emisión de armónicos.
  - Evaluación del nivel de emisión de flicker según IEC 61400-21.
- 10:30 - 11:00 **Coffee Break**
- 11:00 – 12:00 **Ejercicio: Evaluación de la Calidad de Energía de un Parque Eólico**
- Cálculo de la distorsión armónica de tensión.
  - Diseño de filtros.
  - Evaluación de la emisión de flicker.
  - Distorsión de fondo.
- 12.30 – 13:30 **Almuerzo**
- 13:30 – 15:00 **Parámetros Dependientes de la Frecuencia de Componentes de la Red**
- Características y escalas de frecuencia (TriFreq).
  - Parámetros dependientes de la frecuencia de cables/líneas aéreas.
- Ejercicio: Impedancia de la Red**
- Definición de impedancias de armónicos de la red usando características de frecuencia.
  - Análisis de puntos de resonancia en serie y en paralelo.
  - Diagramas.
- 15:00 – 15:30 **Coffee break**



15:30 – 17:00

**Análisis de Armónicos en Sistemas de Distribución Desbalanceados**

- Definición del sistema de distribución desbalanceado.
- Espectros desbalanceados.
- Distorsión armónica para inyecciones de armónicos desbalanceados.

**Ejercicio: Evaluación de la distorsión armónica en un sistema de distribución**

- Definición de las inyecciones de armónicos desbalanceados.
- Análisis de los resultados.
- Evaluación de los índices de distorsión de la tensión.

17.00 h

**Fin del Curso**