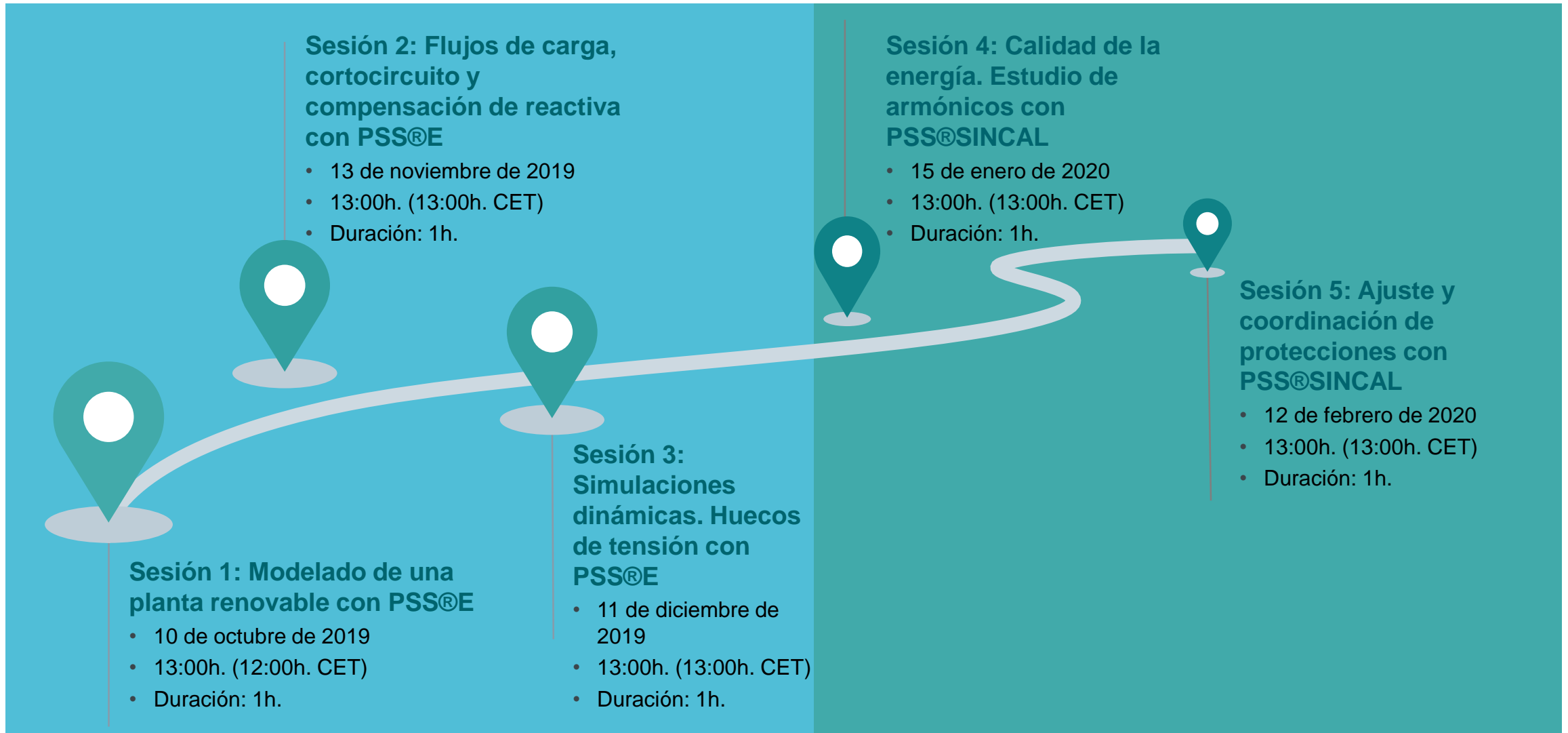


Webinar PSS

Calidad de energía. PSS®SINCAL



Objetivos del Webinar 4

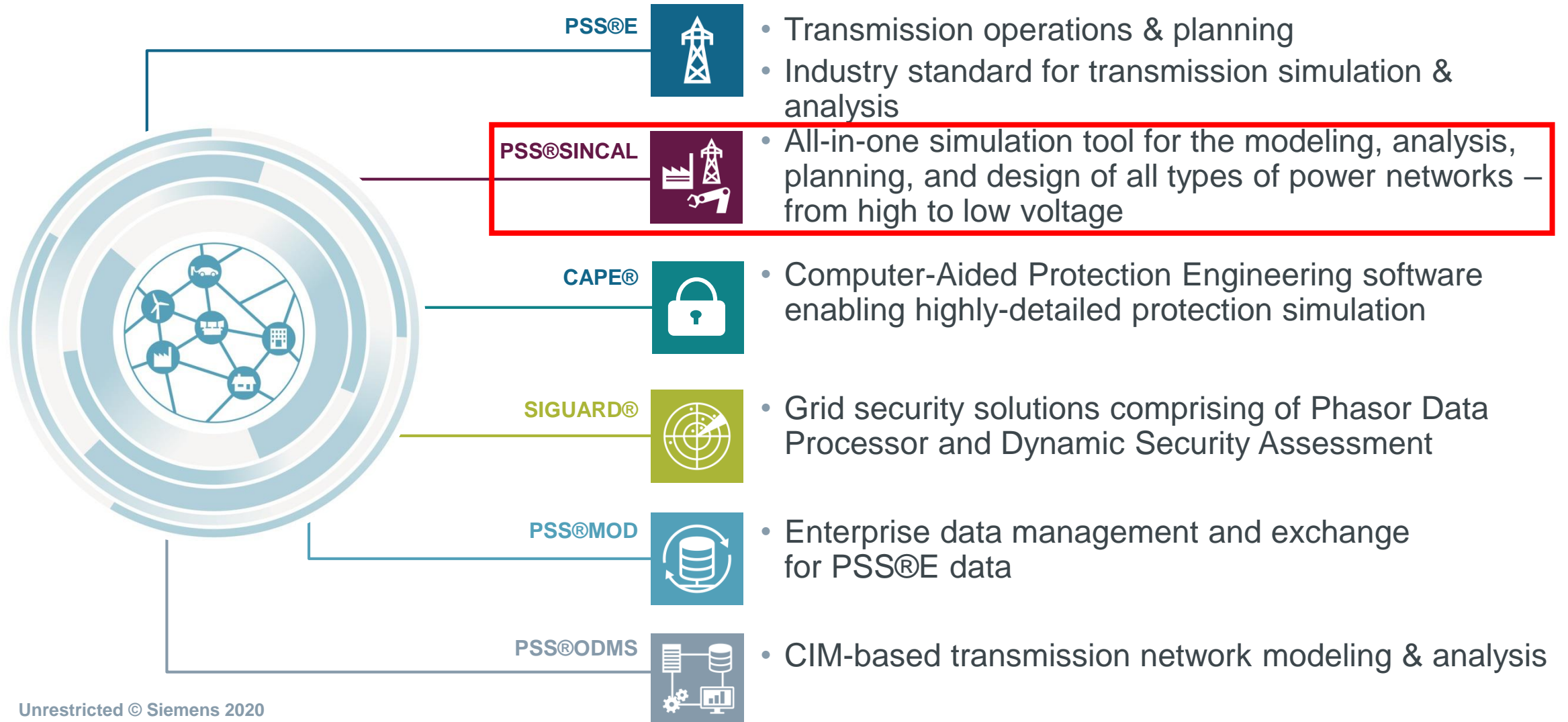
- 1 Conocer el entorno software PSS®SINCAL

- 2 Conocer los conceptos básicos de la calidad de la energía, armónicos

- 3 Establecer la metodología de cálculo de un estudio de armónicos

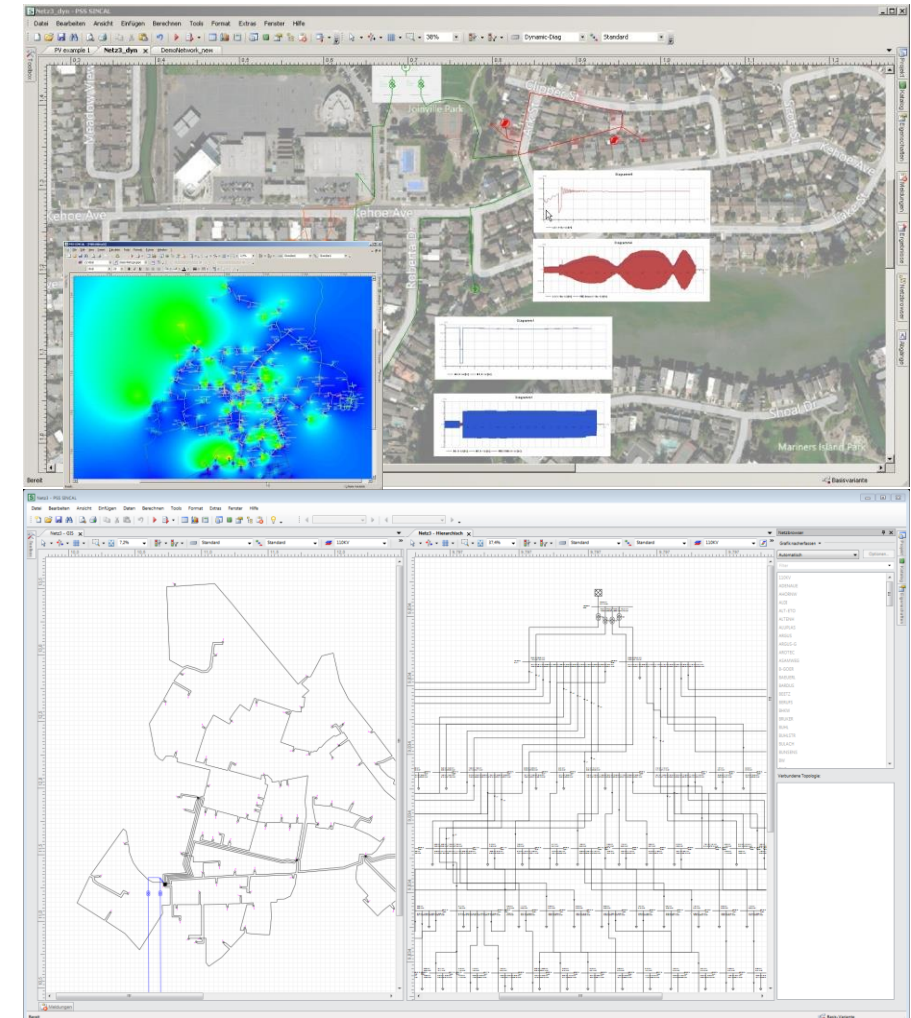
- 4 Realizar un estudio de armónicos en PSS®SINCAL

The PSS® Portfolio – More than the sum of its parts



PSS®SINCAL Highlights

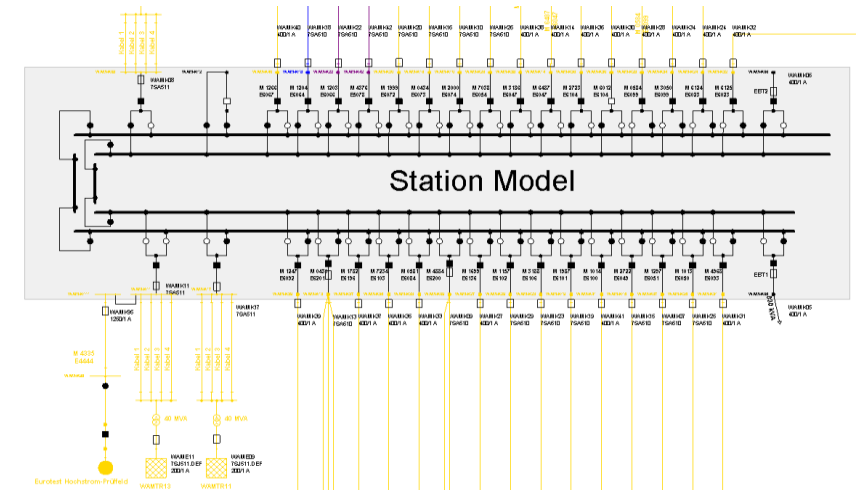
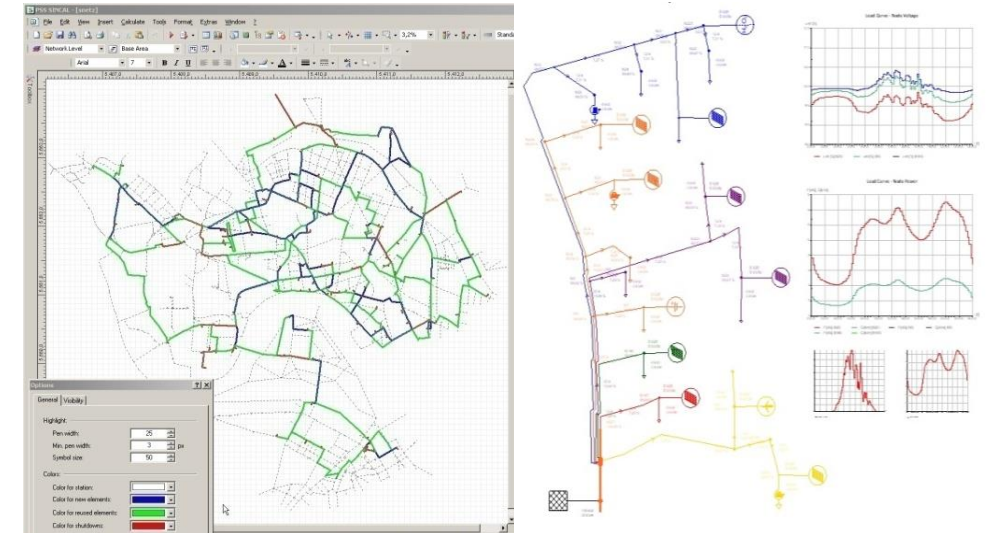
- Multi-purpose analysis for Electricity, Gas, Water and District Heating / Cooling networks
- Interactive visualization of network models in schematic, geographic or multi-layer diagrams
- Extensive data modeling of all types of equipment including smart grid data models
- Advanced algorithms with multiple modules
- Handles large networks (e.g. > 50.000 nodes) with graphical display without delay
- GIS-like GUI
- GUI knows topology/model -> features like tracing, feeder evaluation etc. possible
- Offers different views of the same network model (synchronized)



PSS®SINCAL Highlights – Network Model



- One single network model - from simple Bus-Branch model to full Substation model that adapts during simulation
- Different networks models - levels
 - Impedance model
 - Cost model
 - Routing model
- Object oriented models support modeling from easy to very enhanced
 - Simple balanced model
 - Unbalanced model up to full 4-wire systems
 - Detailed models user defined e.g. for smart grids
 - frequency dependent enhancements
 - Dynamic enhancements
 - Equipment like breakers, meters etc.
- Can be configured for planning by time stamps, variants, scenarios ,include networks



Primeros pasos e interfaz gráfica

PSS/SINCAL

Demos



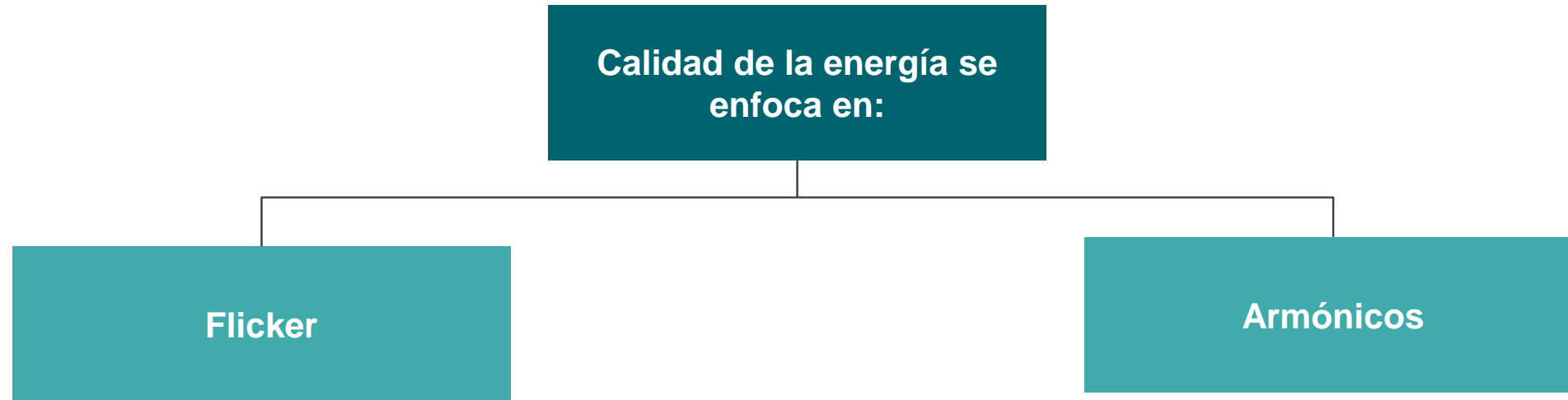
Solicitar las demos por email a:
Indicando:

- Usuario, nombre y apellidos
- Empresa
- Dirección postal

E-mail: digitalgrid.es@siemens.com

[siemens.com/power-technologies](https://www.siemens.com/power-technologies)

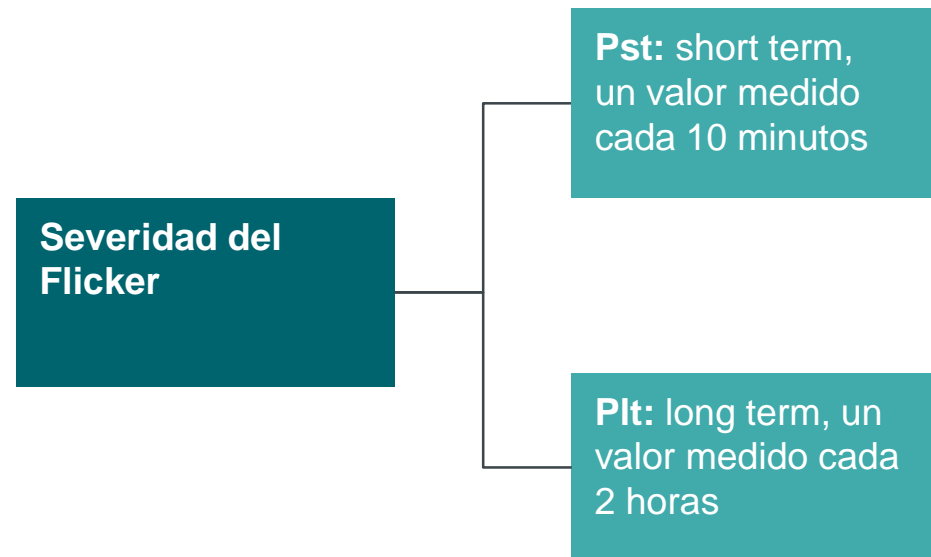
Introducción a la calidad de la energía



Calidad de energía - Flicker

Tal y como se define en la norma IEC 61000-3-7, el flicker es la "impresión de inestabilidad de la sensación visual inducida por un estímulo luminoso cuya luminancia o distribución espectral fluctúa con el tiempo".

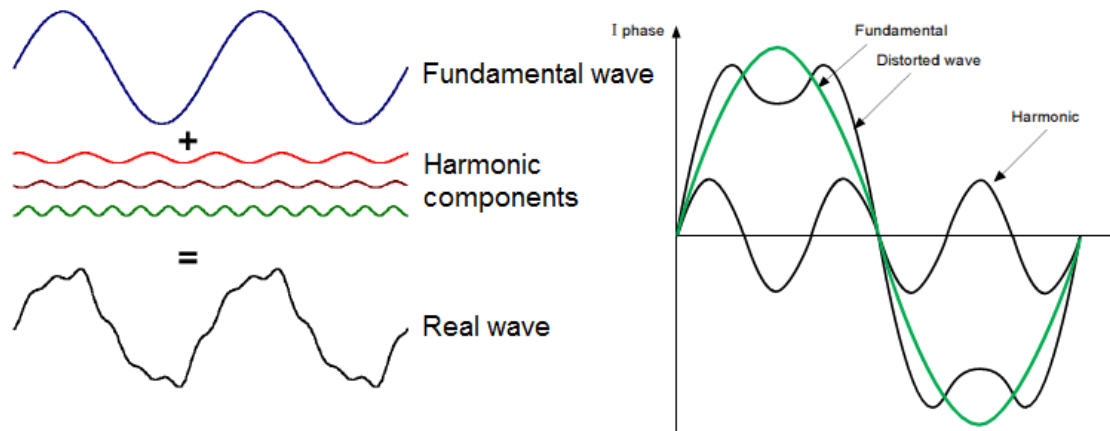
El flicker es el efecto sobre las lámparas incandescentes, mientras que el fenómeno electromagnético que lo provoca se denomina fluctuación de tensión.



El cálculo se puede hacer de acuerdo a la norma IEC 61000-3-7

Calidad de energía - Armónicos

Los armónicos se definen como la distorsión de la forma de onda sinusoidal de corriente o tensión por la superposición de ondas sinusoidales con una frecuencia múltiplo de la frecuencia fundamental (50 o 60 Hz). Un orden armónico es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental.



Individual harmonic order

Total Harmonic Distorsion

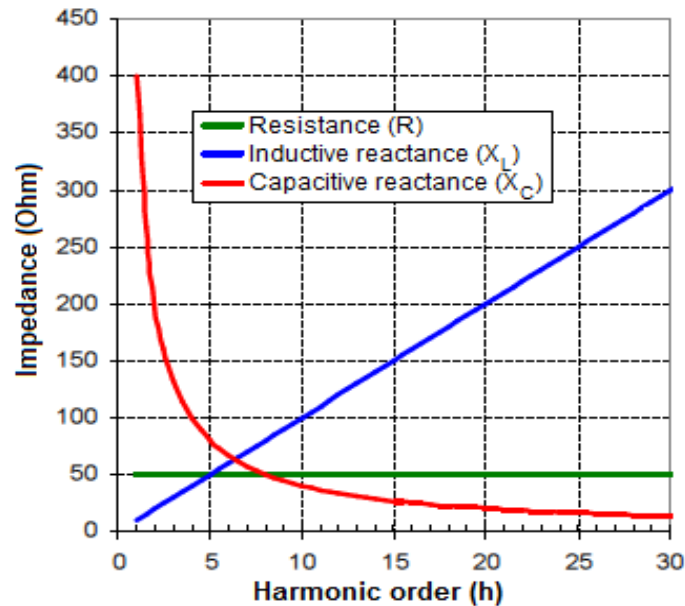
$$V_h = I_h \times Z_h$$

$$THD = \sqrt{V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_h^2 + \dots + V_n^2}$$

Calidad de energía - Armónicos - Resonancias

Las perturbaciones armónicas están muy influenciadas por la existencia de resonancias.

Las resonancias son el resultado del juego entre las reactancias y las capacitancias y su variación con la frecuencia.



$$R_h = R_{50Hz}$$

$$\overline{X_L} = 2\pi f \cdot L \cdot j \rightarrow X_{Lh} = h \cdot X_{L50Hz}$$

$$\overline{X_C} = -\frac{1}{2\pi f C} \cdot j \rightarrow X_{Ch} = \frac{X_{C50Hz}}{h}$$

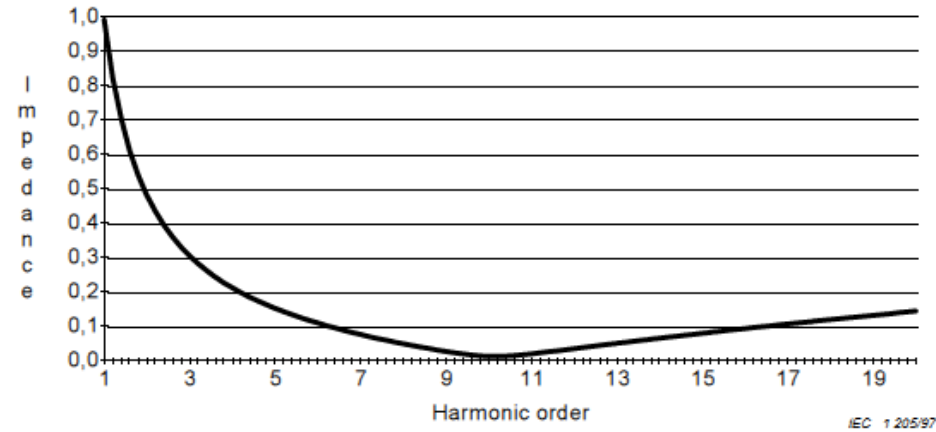
Cuando un L y C se conectan juntas, aparece la frecuencia de resonancia cuando $X_L = X_C$

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Introducción a la calidad de la energía

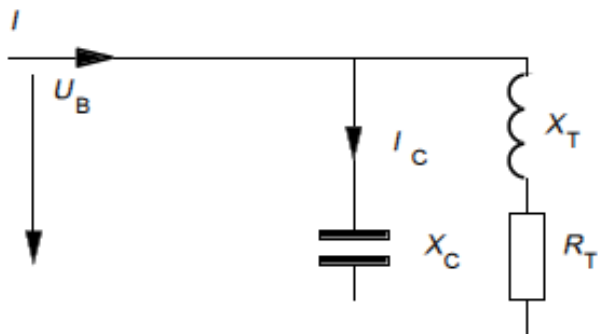
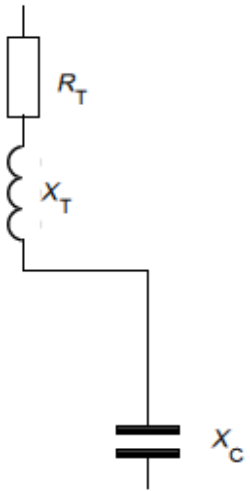
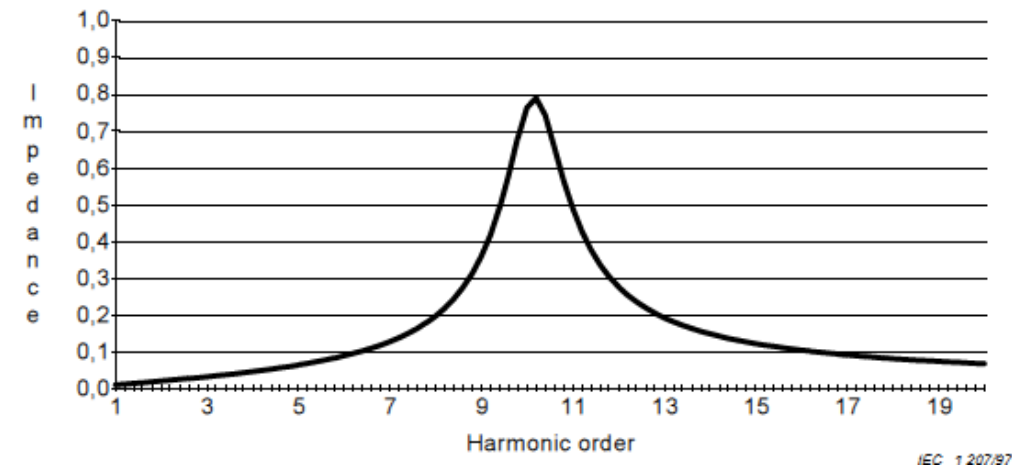
Resonancia Serie

$$\bar{Z} = (X_L - X_C) \cdot j$$

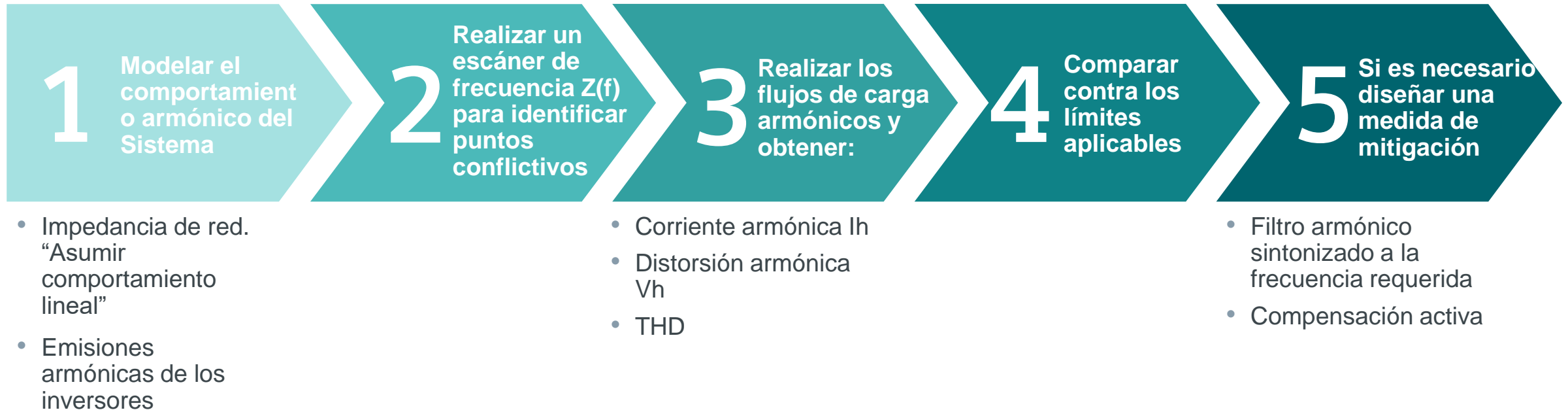


Resonancia Paralelo

$$\bar{Z} = \frac{X_L \cdot X_C}{(X_L - X_C) \cdot j}$$



Metodología de un estudio de PQ



Calidad de Energía

PSS/SINCAL



Álvaro Sánchez Cuervo
Responsable de Software & Consulting
RC-ES SI DG SW&C

Ronda de Europa, 5
28760 Tres Cantos, Madrid
Spain

E-mail: digitalgrid.es@siemens.com

[siemens.com/power-technologies](https://www.siemens.com/power-technologies)