



Equipo de Pruebas

Josefa Ortiz de Domínguez 17, Capula
Tepetzotlán, Edo. de Méx. C.P. 54600
Tel/fax: 5876 8537 / 39

ÁRMONICOS

EN ESTA PUBLICACIÓN

PÁG. 2

¿Qué son los armónicos?

PÁG. 3

Medición de los armónicos

PÁG. 4

Efectos

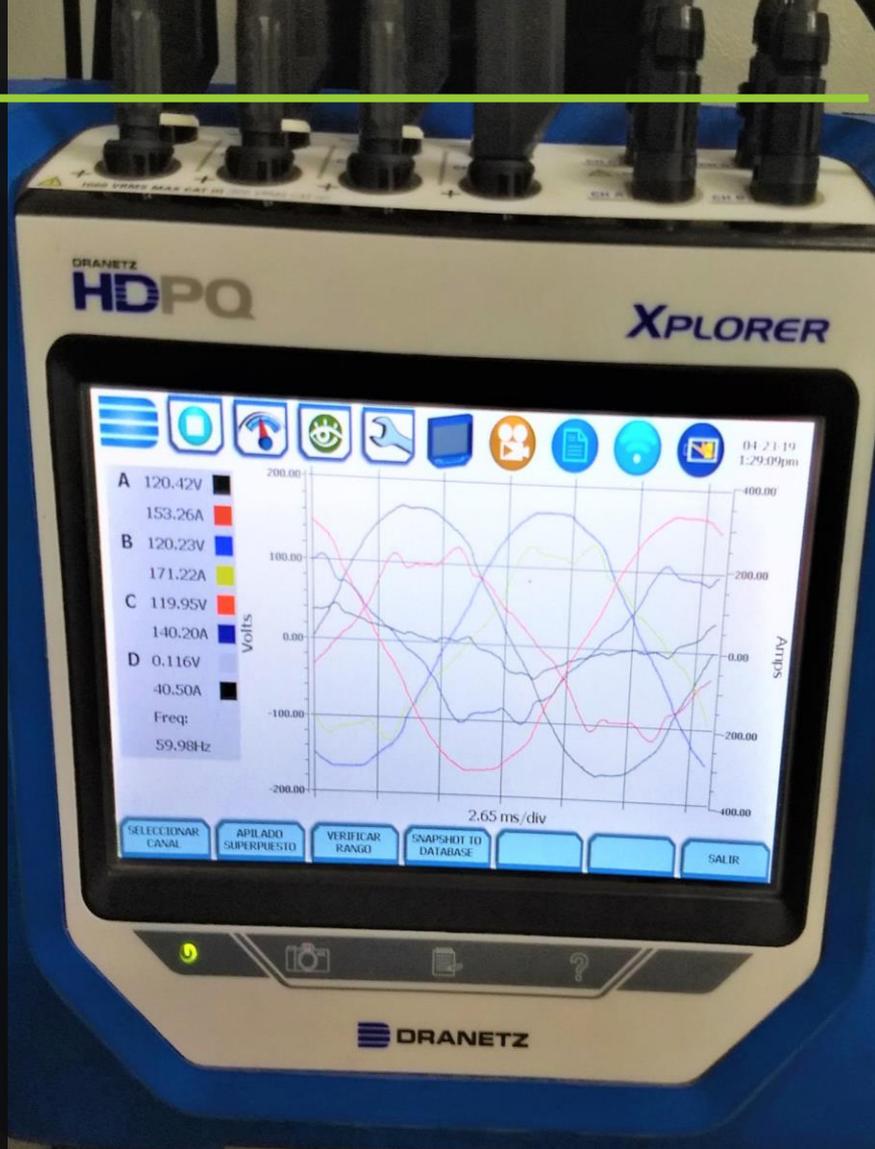
Equipos que lo producen

Técnicas de Reducción

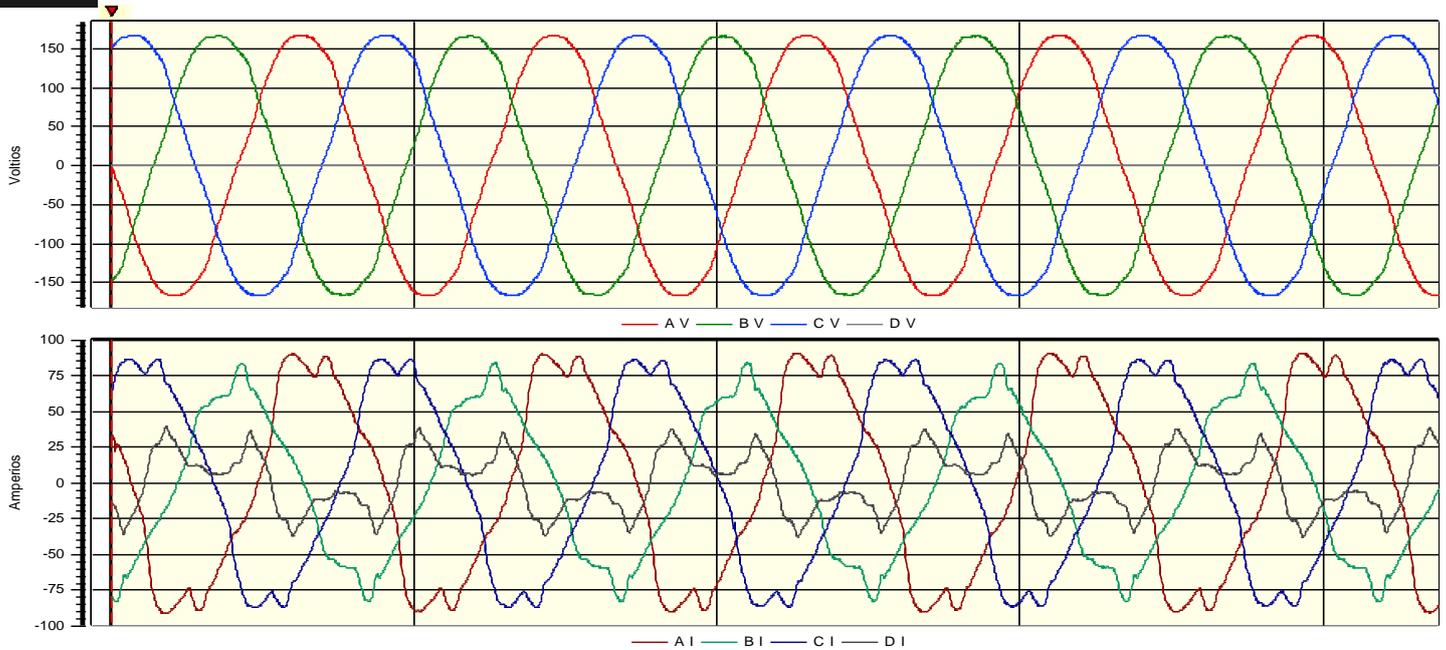
PÁG. 5

¿Quiénes somos?

¿Qué servicios ofrecemos?



Calidad de Energía



¿QUÉ SON LOS ÁRMONICOS?

En los sistemas de potencia, los armónicos son una forma matemática de interpretar la distorsión periódica en la forma de onda de la tensión y la corriente.

Se definen como tensiones o corrientes sinusoidales con frecuencias múltiplos enteros de la frecuencia fundamental o de suministro.

Los armónicos tienen una frecuencia que es múltiplo (2, 3, 4, 5, ... n) de la frecuencia fundamental (60 Hz) en las redes eléctricas. El número "n" determina el rango de la componente armónica. Se denomina "armónico del rango n" a la componente armónica del rango correspondiente a "n" veces la frecuencia de la red.

Los armónicos de rango par (2,4, 6, 8...) no suelen estudiarse en los entornos industriales porque se anulan gracias a la simetría de la señal alterna.

El armónico de rango 3 merece especial atención en el caso de las redes trifásicas. En efecto, las corrientes de armónicos de rango 3 y sus múltiplos están en fase y no se anulan, se suman de forma vectorial en el conductor de neutro ($I_n = I_1 + I_2 + I_3$), lo que genera un aumento de la corriente de neutro.

Frecuencia	n armónica = Frecuencia / Referencia	Tipos de Armónicas
Hz	60	<< Referencia
1	0.017	Subarmónicas
15	0.250	
30	0.500	
60	1	Fundamental
120	2	Armónicas
180	3	
195	3.250	Interarmónicas
240	4	Armónicas
300	5	
360	6	
420	7	
480	8	
540	9	

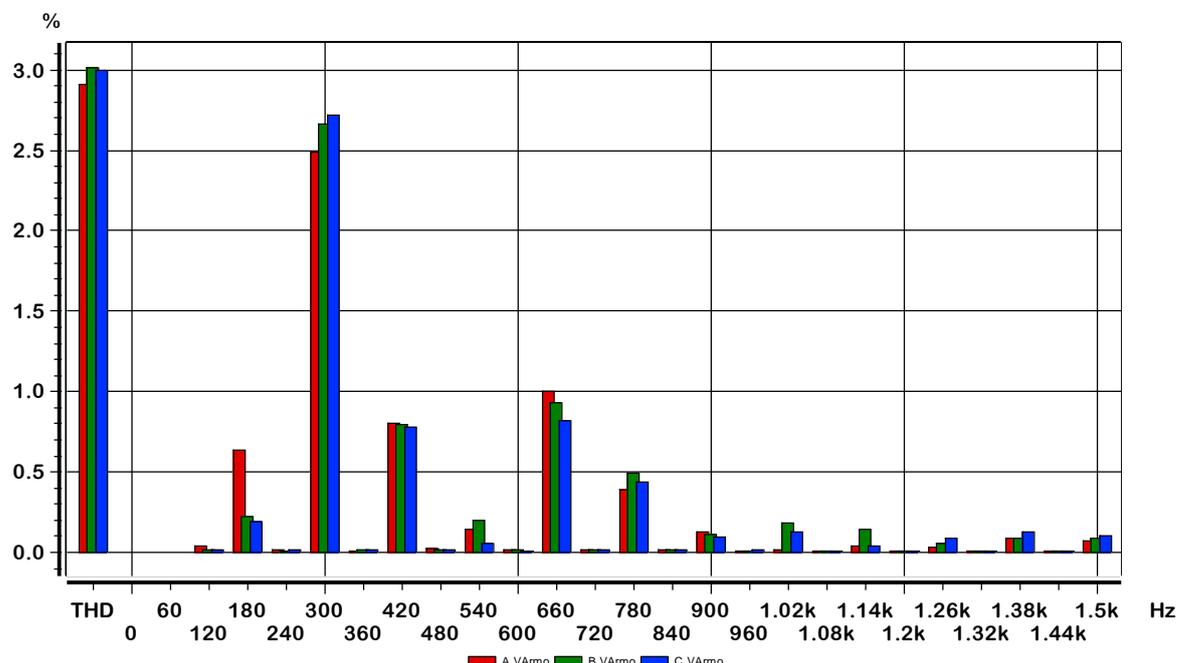
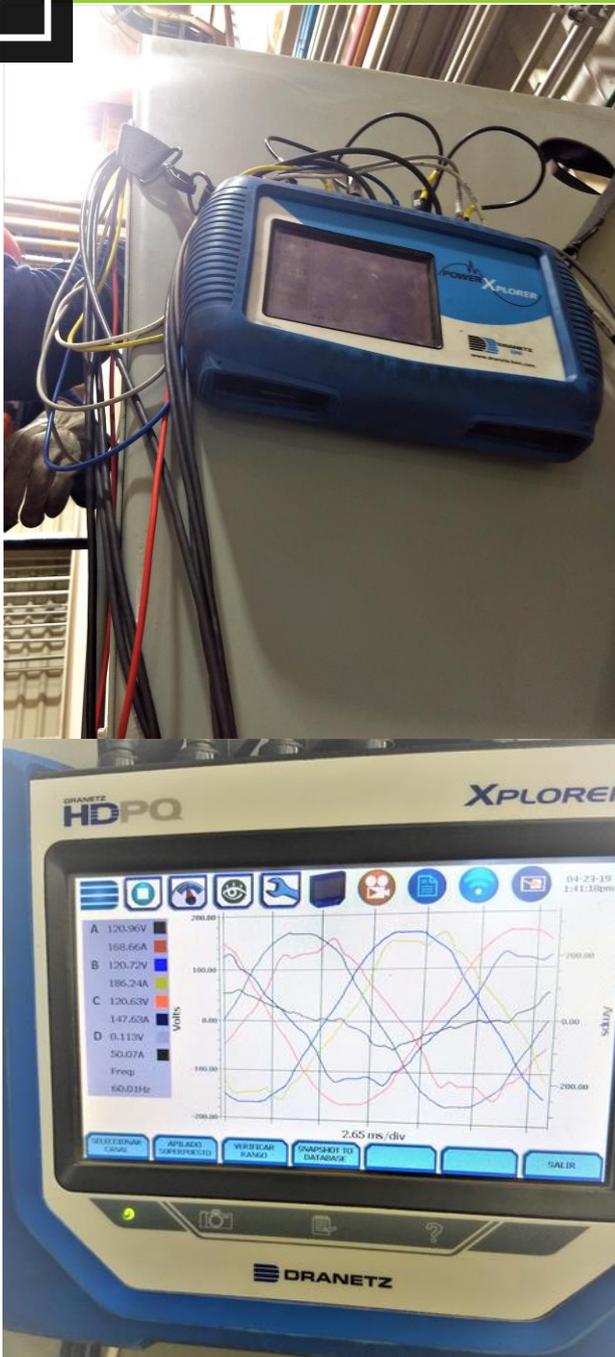
MEDICIÓN DE LOS ARMÓNICOS PRESENTES EN UNA RED

La resultante de los armónicos normalmente se explica por la **Distorsión Armónica Total** (THD: Total Harmonics Distortion), la cual representa la relación (indicada en porcentajes) entre el valor eficaz de las componentes armónicas y la amplitud de la frecuencia fundamental.

El cálculo de THD permite calificar globalmente el nivel de contaminación de una red en tensión o en corriente.

Para determinar el grado de distorsión de una señal es necesario recurrir al análisis en el dominio de la frecuencia, se utilizan algoritmos matemáticos basados en el desarrollo de Fourier.

Para poder evaluar los armónicos en la industria es necesario la utilización de Analizadores de mediciones eléctricas complejos, precisos y con una resolución alta.



EFECTOS

- Disminuyen el factor de potencia.
- Sobretensiones en los condensadores.
- Incrementan el valor RMS de la corriente y/o voltaje.
- Producen errores de medición.
- Mal funcionamiento de protecciones.
- Daño en los aislamientos.
- Disminución de la vida útil de los equipos.
- Incrementan las pérdidas en motores, transformadores y conductores.
- Corrientes excesivas en el neutro.
- En presencia de capacitores producen resonancia serie y/o paralelo.



EQUIPOS QUE LO PRODUCEN

- ✓ Saturación de transformadores.
- ✓ Máquinas rotativas.
- ✓ Hornos de arco eléctrico y de inducción.
- ✓ Convertidores estáticos de potencia.
- ✓ Rectificadores (cargadores de batería).
- ✓ Compensadores estáticos de potencia reactiva (Facts).
- ✓ Lámparas fluorescentes (con balastro electrónico).

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN

- ✓ Conocer el diseño del sistema de potencia.
- ✓ Inductancias en línea (AC).
- ✓ Inductancias controladas por DC.
- ✓ Rectificadores de 12, 18, etc.
- ✓ Filtros sintonizados (para el 5°, 7°, 13° armónicos...) /desintonizados.
- ✓ Filtros activos.



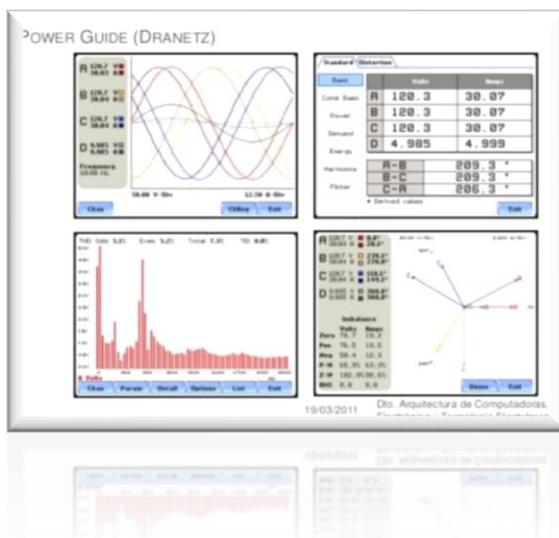
Equipo de Pruebas

¿QUIENES SOMOS?

EPSA es una empresa mexicana con más de 19 años de experiencia dedicada a la venta de equipos, servicios y asesorías de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en el área mecánica - eléctrica de la industria.

¿QUÉ SERVICIOS OFRECEMOS?

- ✓ Análisis de Calidad de Energía.
- ✓ Estudio de Corto Circuito.
- ✓ Coordinación de protecciones.
- ✓ Análisis del sistema de puesta a Tierra.
- ✓ Pruebas eléctricas a motores: Dinámicas y Estáticas.
- ✓ Detección de Descargas Parciales.
- ✓ Análisis de Gases Disueltos (Trx).
- ✓ Detección de Efecto Corona.
- ✓ Termografías.
- ✓ Ultrasonidos.
- ✓ Vibración, alineación y balanceo.
- ✓ Diagnóstico y reparación de motores.



Análisis de Calidad de Energía

- Mediciones en sitio con equipos especializados, Clase A.
- Revisión de los perfiles de Tensión y corriente obtenidos.
- Análisis de los parámetros: Distorsión armónica, desbalance, fluctuación de tensión, eventos transitorios, frecuencia, potencia, demanda, energía y factor de potencia.
- Análisis de Disparos inesperados.
- Análisis de problemas específicos a solicitud del cliente.
- Diagnóstico general, conclusiones y recomendaciones basándose en los requerimientos del Código de Red, el cual entró en vigencia el 8 de abril de 2019.
- Soluciones.
- Simulaciones en caso de requerirse.
- Diseño de Filtros para Armónicos.



ING. MIRIAM RAMOS
 Asesora Técnica de Estudios PQ
 Email: miriam.ramos@equipodepruebas.mx
 Tlf. 55 4180 1319