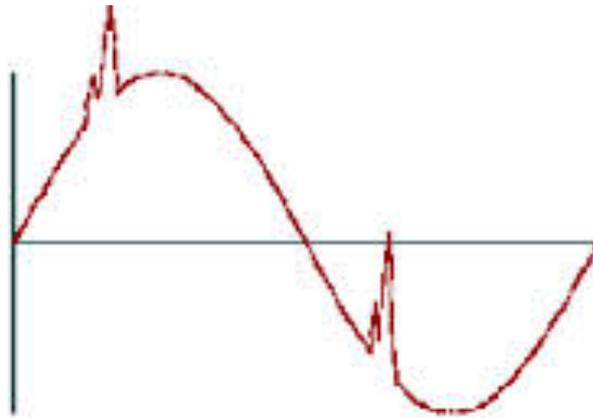


CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- DEFINICION DE CALIDAD DE ENERGÍA.
- LA REGULACIÓN EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.
- LOS DISTURBIOS DE LA FORMA DE ONDA.
- TECNOLOGÍAS PARA DISMINUIR LOS IMPACTOS.



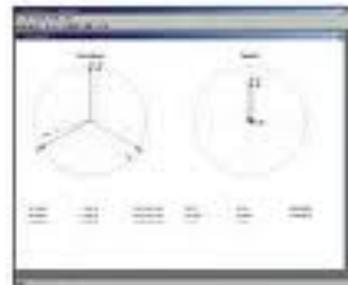
**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



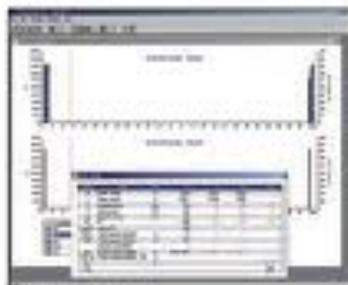
DEFINICIÓN DE CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA



UIF scope screen



Phase diagram



Harmonics screen



Voltage quality



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La calidad de la energía se entiende cuando la energía eléctrica es suministrada a los equipos y dispositivos con las características y condiciones adecuadas que les permita mantener su continuidad sin que se afecte su desempeño ni provoque fallas a sus componentes.

La calidad de suministro eléctrico es la normalización del suministro eléctrico mediante reglas que fijan los niveles, parámetros básicos, forma de onda, armónicos, niveles de distorsión armónica, interrupciones, etc.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



¿QUE ES UN PROBLEMA DE CALIDAD DE LA ENERGÍA?

Podemos decir que existe un problema de calidad de la energía eléctrica cuando ocurre cualquier desviación de la tensión (voltaje), la corriente o la frecuencia que provoque la mala operación de los equipos de uso final y deteriore la economía o el bienestar de los usuarios; asimismo cuando ocurre alguna interrupción del flujo de energía eléctrica.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



IEEE



¿QUE ES UN PROBLEMA DE CALIDAD DE LA ENERGÍA?

Los efectos asociados a problemas de calidad de la energía son:

- Daños a la producción, a la economía y la competitividad empresarial.
- Incremento del costo, deterioro de la confiabilidad, de la disponibilidad y del confort.
- Incremento en las pérdidas de energía.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



IMPORTANCIA ACTUAL

Actualmente, el estudio de la calidad de la energía eléctrica ha adquirido mucha preponderancia y tal vez la razón más importante es la búsqueda del aumento de productividad y competitividad de las empresas. Asimismo porque existe una interrelación entre calidad de la energía eléctrica, la eficiencia y la productividad.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



LA REGULACIÓN EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



REGULACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA

- La regulación de la calidad de la energía, es una actividad por naturaleza atribución de reguladores de las industrias eléctricas.
- Cada vez más, diferentes tipos de consumidores son más susceptibles a diferentes grados de calidad en la prestación del servicio: desde simples quejas o retardos hasta grandes pérdidas económicas.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



REGULACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA

La calidad en la provisión del suministro de energía eléctrica comprende tres categorías:

- Calidad del servicio: Todos los aspectos relacionados con la interacción comercial entre usuario y el prestador del servicio.
- Calidad del suministro: Todos los aspectos relacionados con la continuidad con que se recibe el servicio una vez que este ha sido contratado.
- Calidad de la energía: Todos los aspectos relacionados con la calidad de onda de la energía que se recibe cuando hay servicio.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



REGULACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA

Calidad del servicio

- Tiempo de conexión del servicio
- Tiempo de reconexión del servicio
- Diferentes formas de pago y agilidad
- Tiempos de reparación de fallos
- Atención telefónica y otros medios de información
- Atención de quejas y aclaración en facturas



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



REGULACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA

Calidad del Suministro

- Frecuencia de interrupciones
- Duración de interrupciones
- Clientes afectados por interrupción
- Energía no suministra por interrupción



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**

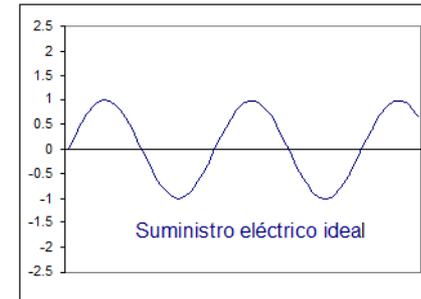


REGULACIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA

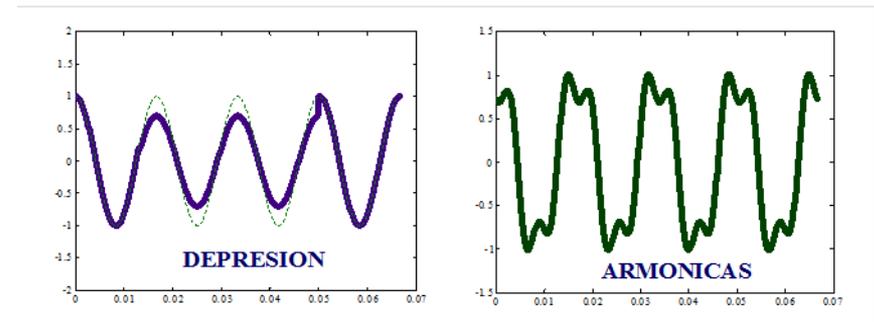
Calidad de Energía

- Variación de frecuencia y voltaje
- Distorsión armónica
- Depresiones de voltaje (sags)
- Desbalance de fases
- Parpadeo

Suministro Ideal



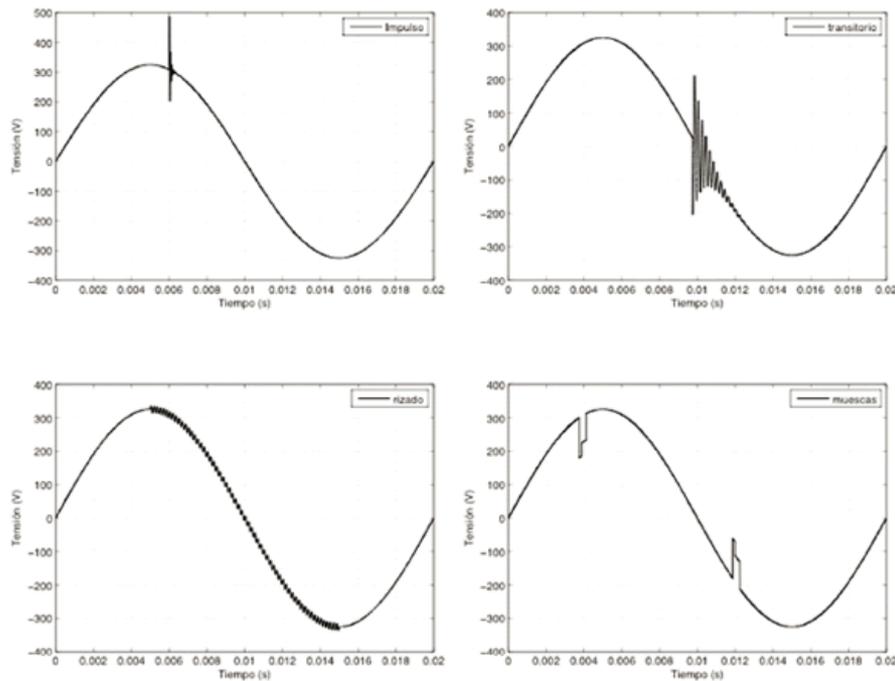
Con problemas de calidad



CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA



LOS DISTURBIOS DE LA FORMA DE ONDA



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



FORMA DE ONDA PURA

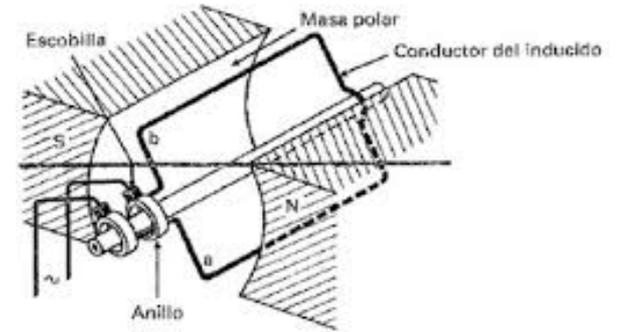
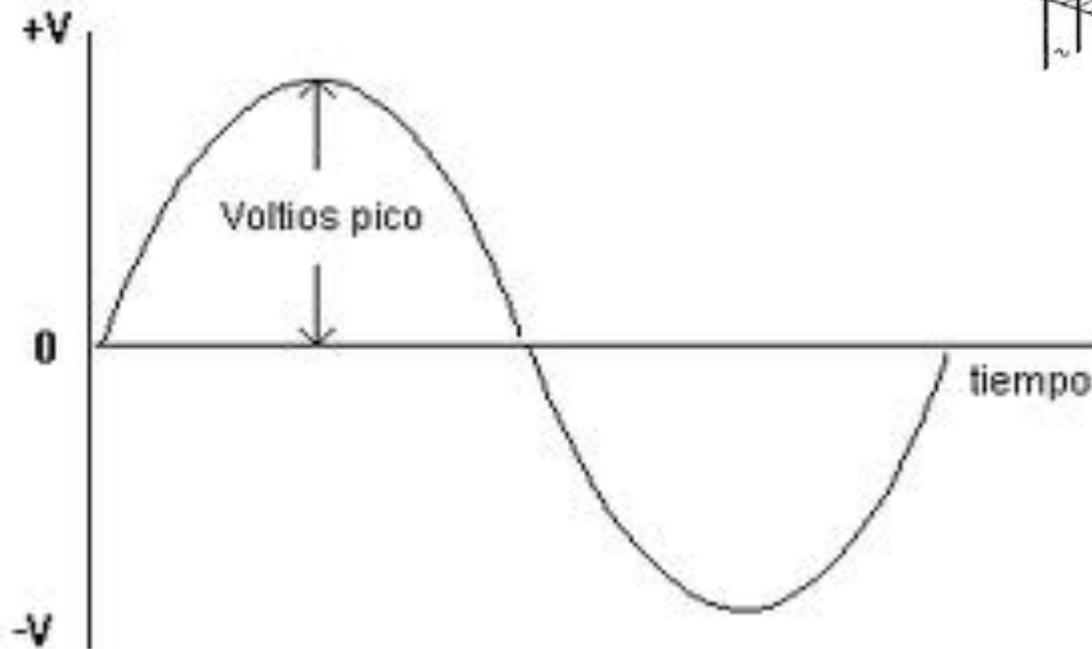


Figura 19.1. Alternador elemental.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



ESTANDAR IEEE

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ha desarrollado un estándar que incluye definiciones de perturbaciones energéticas. El estándar 1159-1995 del IEEE, ["Práctica recomendada por el IEEE para el monitoreo de la calidad del suministro eléctrico"] describe varios problemas de la calidad del suministro, de los cuales se muestran a continuación.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



IEEE



PERTURBACIONES EN LA CALIDAD DEL SUMINISTRO

1. Transitorios
2. Interrupciones
3. Bajada de tensión / subtensión
4. Aumento de tensión / sobretensión
5. Distorsión Armónica
6. Fluctuaciones de tensión
7. Variaciones de frecuencia



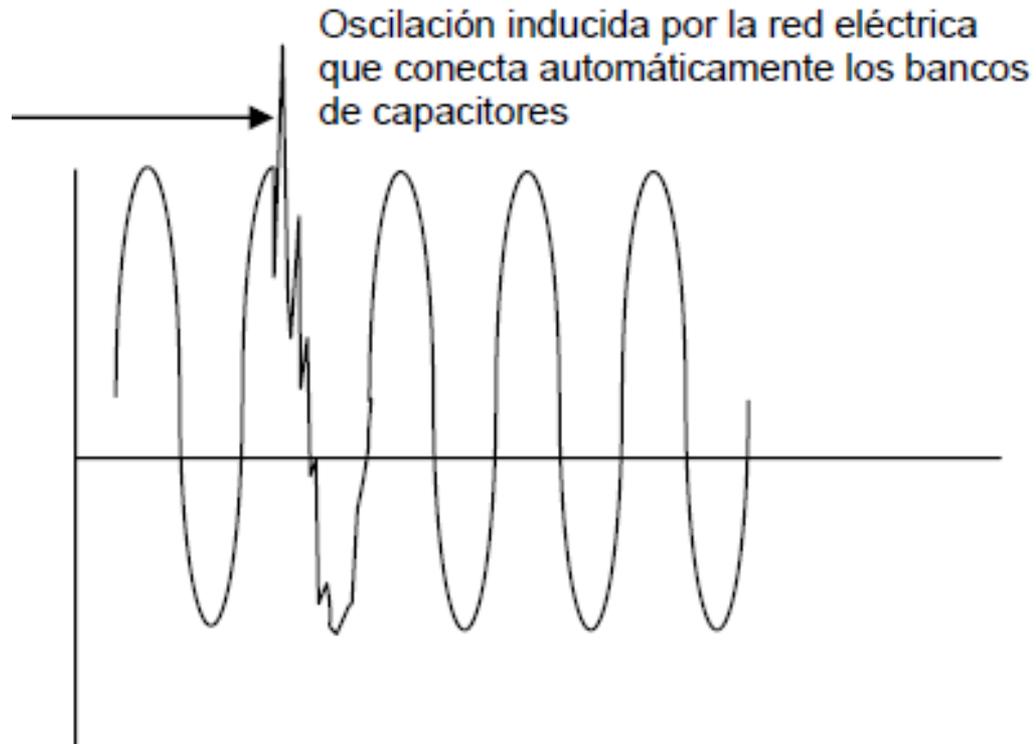
**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



TRANSITORIOS

Los transitorios, que son potencialmente el tipo de perturbación energética más perjudicial.

OSCILATORIO



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

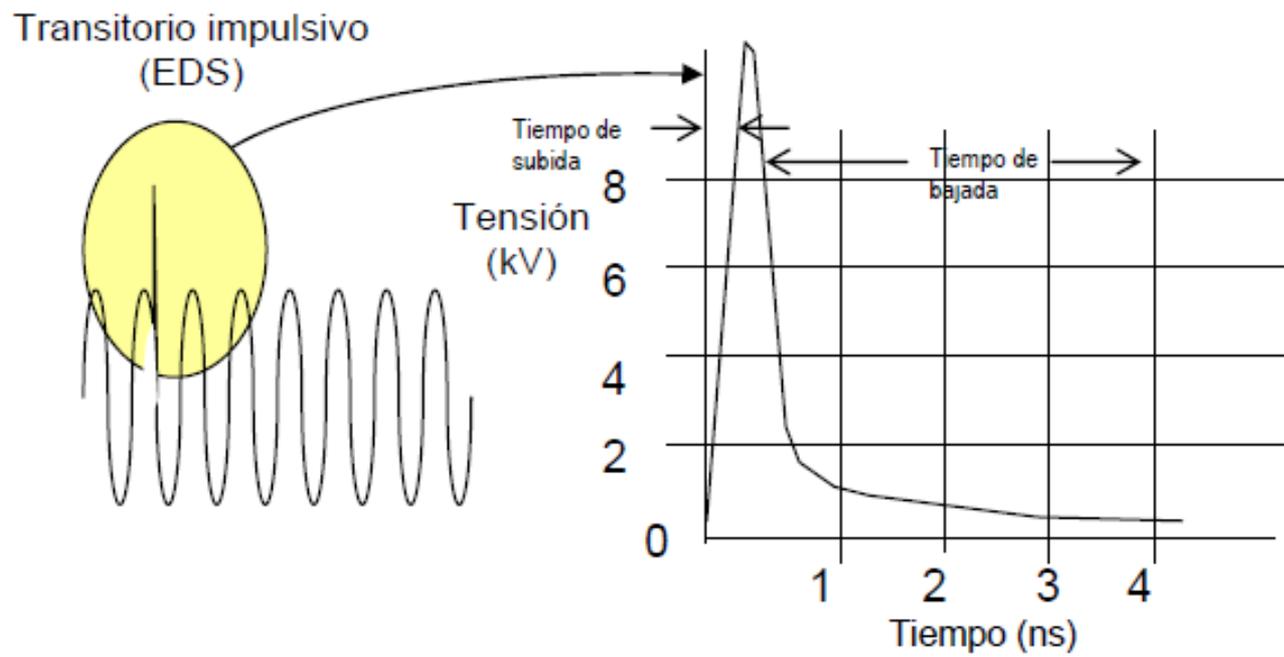


IEEE



TRANSITORIOS

IMPULSIVO: Rayos, puesta a tierra deficiente, encendido de cargas inductivas



CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA

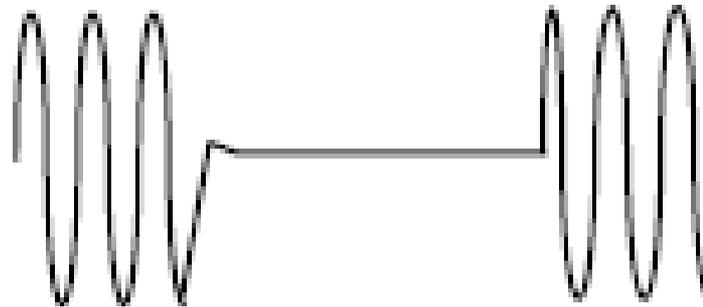


giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



INTERRUPCIONES

Las causas de las interrupciones pueden variar, pero generalmente son el resultado de algún tipo de daño a la red de suministro eléctrico, como caídas de rayos, animales, árboles, accidentes vehiculares, condiciones atmosféricas destructivas.

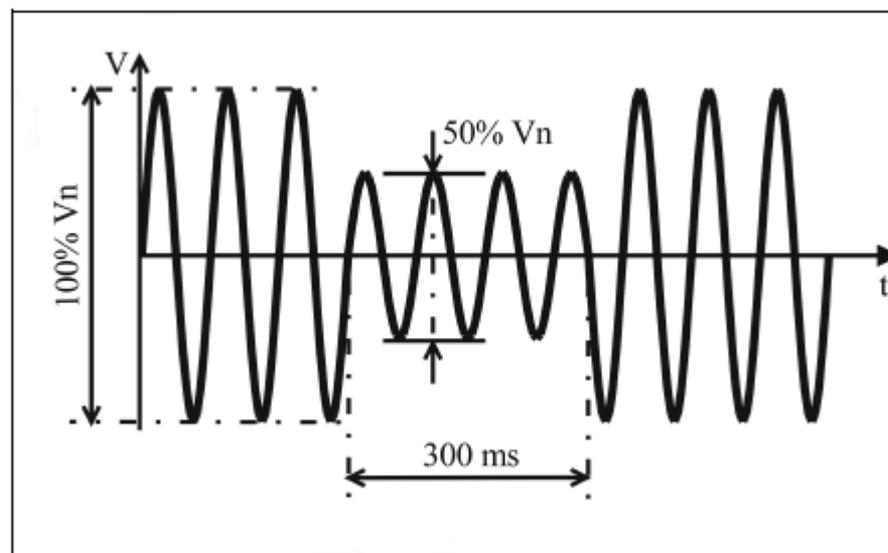


**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



BAJADA DE TENSIÓN / SUBTENSIÓN / SAG

Las causas comunes de las bajadas de tensión incluyen el encendido de grandes cargas y la liberación remota de fallas por parte de los equipos de la red eléctrica. En forma similar, el arranque de grandes motores dentro de una planta industrial puede dar como resultado una caída significativa de la tensión.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

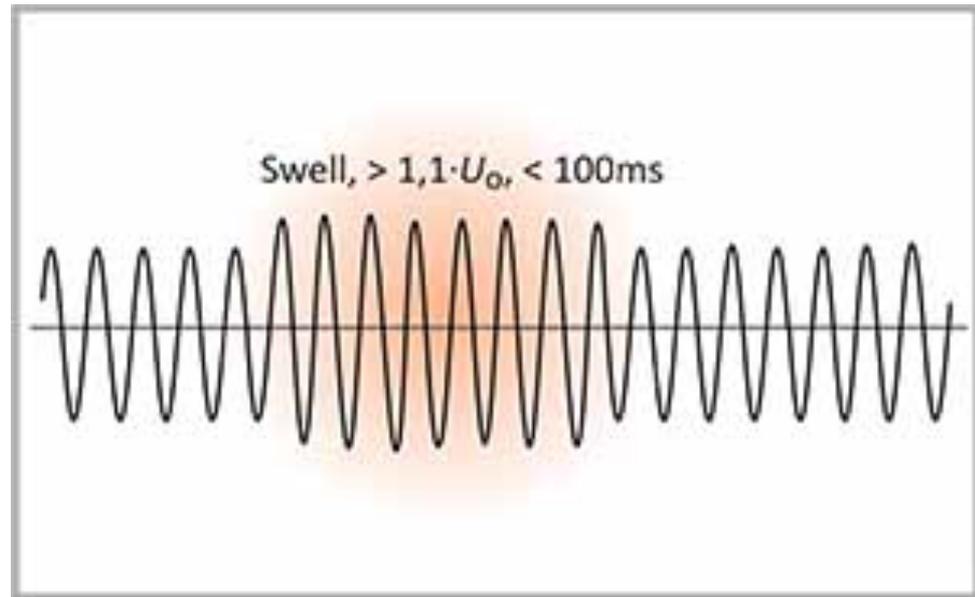


IEEE



AUMENTO DE TENSIÓN / SOBRETENSIÓN/ SWELL

En el caso de los aumentos de tensión, son causas comunes las conexiones neutras de alta impedancia, las reducciones repentinas de carga (especialmente cargas grandes) y una falla monofásica sobre un sistema trifásico.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



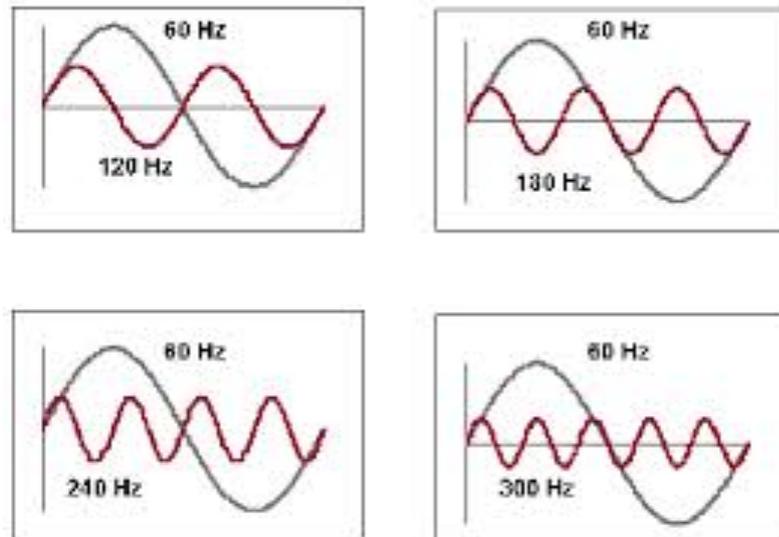
IEEE



DISTORSIÓN ARMÓNICA

La distorsión armónica es la corrupción de la onda senoidal fundamental a frecuencias que son múltiplos de la fundamental.

Los síntomas de problemas de las armónicas incluyen transformadores, conductores neutros y otros equipos de distribución eléctrica sobrecalentados, así como el disparo de “breakers”



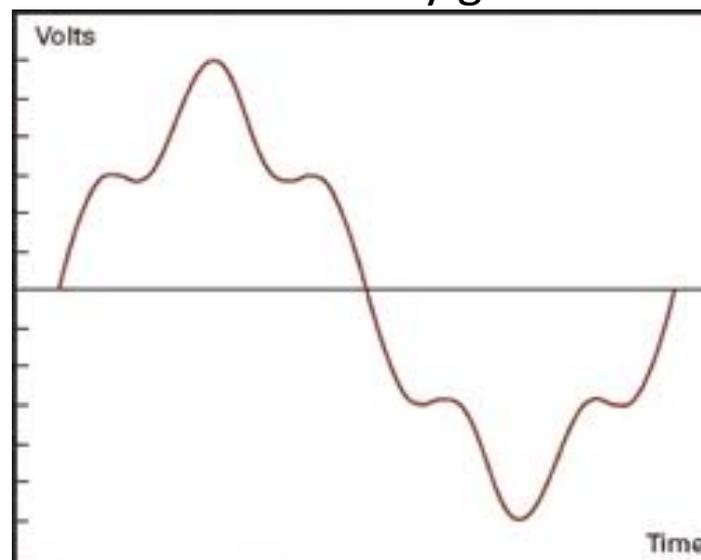
**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



DISTORCIÓN ARMÓNICA

Tipos de equipos que generan armónicos :

- Fuentes de alimentación de funcionamiento conmutado (SMPS)
- Estabilizadores electrónicos de dispositivos de iluminación fluorescente
- Pequeñas unidades de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI o UPS)
- En cargas trifásicas : motores de velocidad variable y grandes unidades de UPS



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



FLUCTUACIONES DE TENSION

Es una variación sistemática de la forma de onda de tensión o una serie de cambios aleatorios de tensión de pequeñas dimensiones.

Cualquier carga que presente variaciones considerables de corriente pueden generar un fluctuación de tensión. Un síntoma común es el parpadeo de las lámparas fluorescentes.

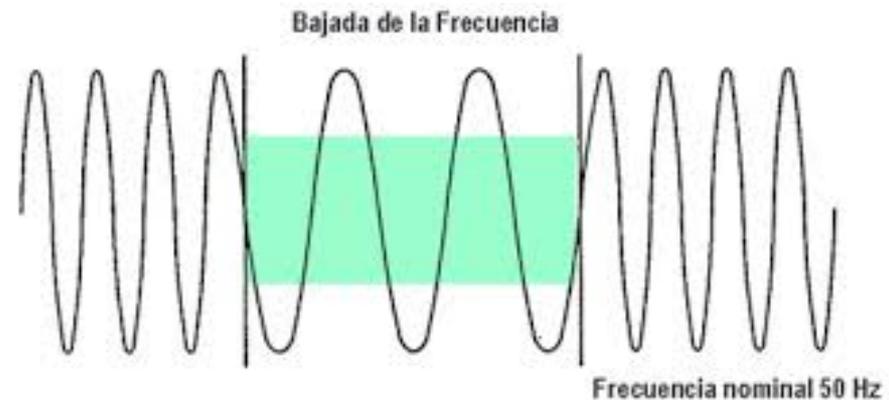


**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



VARIACIONES DE FRECUENCIA

La variación de frecuencia es muy poco común en sistemas estables de la red eléctrica, especialmente sistemas interconectados a través de una red. Cuando los sitios poseen generadores dedicados de reserva o una infraestructura pobre de alimentación, la variación de la frecuencia es más común, especialmente si el generador se encuentra muy cargado.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



IEEE



TECNOLOGÍAS PARA DISMINUIR LOS IMPACTOS.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



COMO DISMINUIR LOS IMPACTOS DE UNA MALA CALIDAD DE ENERGÍA.

- GENERADOR DE ENERGÍA PROPIO
- UPS
- FILTROS DE ARMÓNICOS
- REGULADORES DE VOLTAJE
- UN BUEN SISTEMA DE ATERRIZAJE
- BOBINAS DE CHOQUE
- LOS TVSS O SUPRESORES DE PICOS.
- TRANSFORMADORES DE CONTROL FERRORESONANTE.



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



REFERENCIAS

- Calidad De Energía. Un Proyecto De La Unidad De Planeación Minero Energética De Colombia (UPME) Y El Instituto Colombiano Para El Desarrollo De La Ciencia Y La Tecnología. “Francisco José De Caldas” (COLCIENCIAS).
- Presentación: Principios de Regulación del Sector Eléctrico. Dr. Francisco de Rosenzweig M. Director General de Asuntos Jurídicos. Comisión Reguladora de Energía. México
- Los siete tipos de problemas en el suministro eléctrico. Joseph Seymour. Terry Horsley. APC



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**



!MUCHAS GRACIAS!



**CERTIFICADO EN ADMINISTRACIÓN
DE LA ENERGÍA**

