



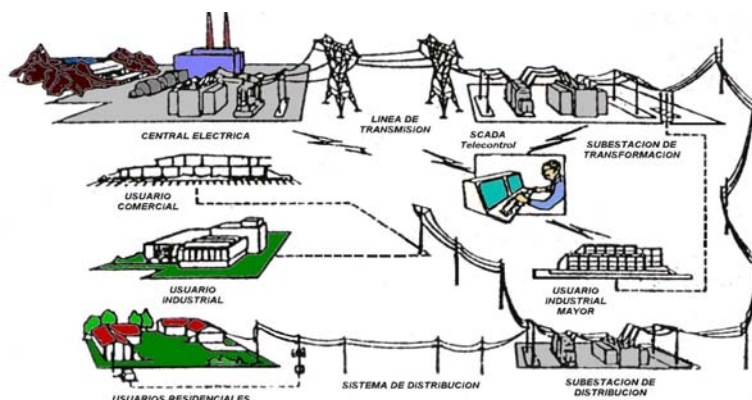
El Sistema Eléctrico Conceptos

- ¿Qué es el sistema eléctrico?
- ¿Cuales son las partes del sistema eléctrico?

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

El Sistema Eléctrico

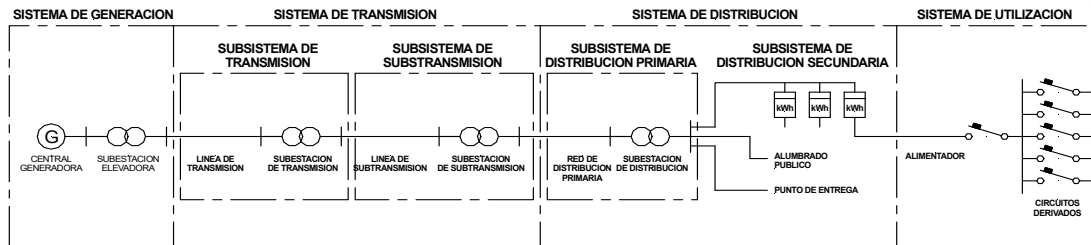


- El sistema eléctrico comprende desde la generación, el transporte, la distribución hasta la utilización de la energía eléctrica.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

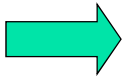
ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

El Sistema Eléctrico ¿Cuáles son sus partes?



■ Según la terminología oficial:

- El Sistema de generación.
- El Sistema de Transmisión.
- El Sistema de Distribución.
- El Sistema de Utilización.

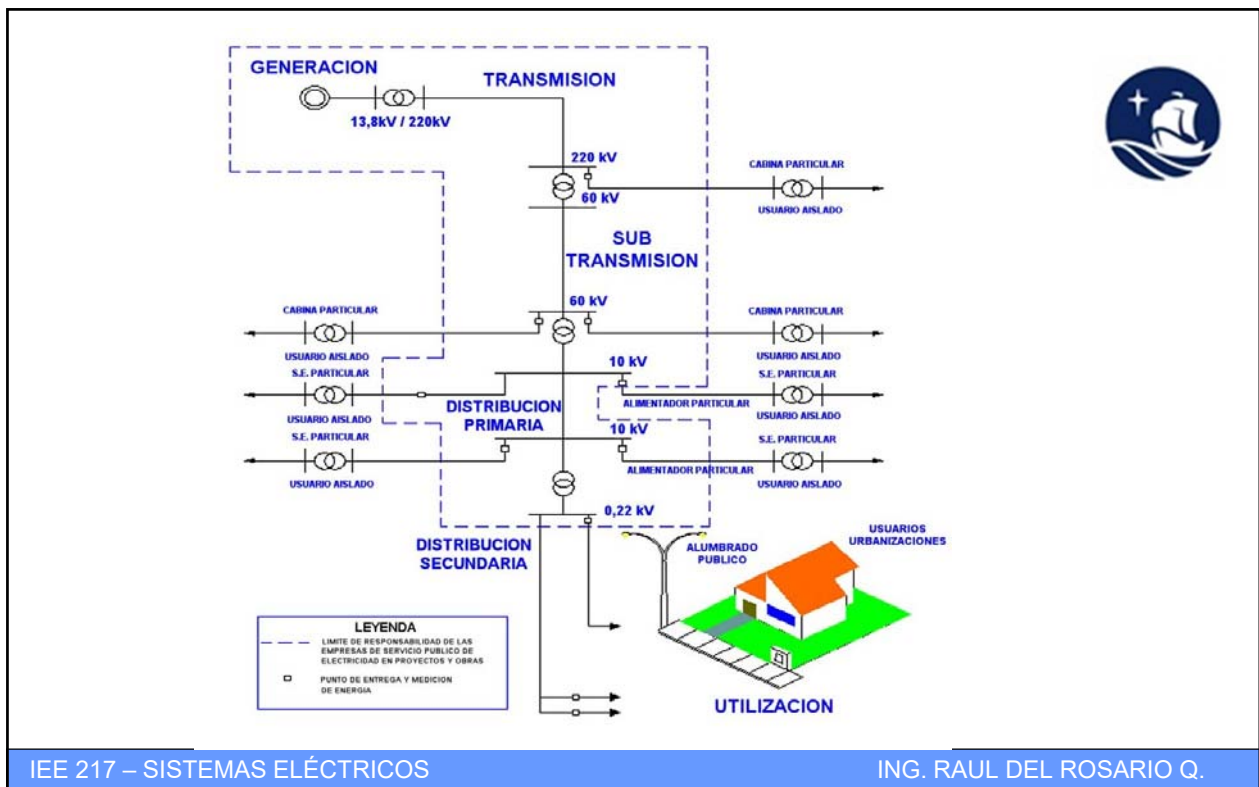


} Actividades realizadas por concesionarios o el Estado

Normatividad Eléctrica



Cortesía MINEM: <https://youtu.be/QmPs2mz0rNk>



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Definiciones Partes del sistema eléctrico

- **Generación.**- Conjunto de instalaciones destinadas a producir energía eléctrica, cualquiera que sean la fuente y el procedimiento empleados para ello, y abarca tanto las centrales eléctricas como las subestaciones elevadoras y/o finales, cuando existan en la misma central.



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

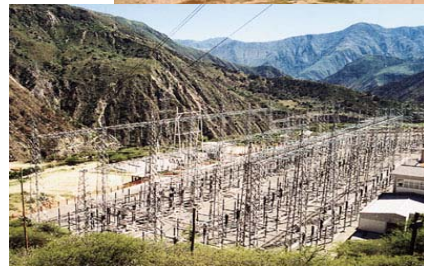
ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Definiciones

Partes del sistema eléctrico



- **Transmisión.-** Conjunto de instalaciones para el transporte de energía eléctrica producido por el sistema de generación.
- **Distribución.-** Conjunto de instalaciones de entrega de energía eléctrica a los diferentes usuarios.



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Definiciones

Partes del sistema eléctrico



- **Utilización.-** Conjunto de instalaciones destinado a llevar energía eléctrica suministrada a cada usuario desde **el punto de entrega** hasta los diversos artefactos eléctricos en los que se produce su transformación en otras formas de energía.



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Niveles de tensión Normalizados



- Las instalaciones se clasifican de acuerdo a la **tensión de operación**.
 - **Baja Tensión:**
 $V < 1\text{ kV}$
Doméstica e industrial
 - **Media Tensión:**
 $1 \leq V < 30\text{ kV}$
Industrial y distribución.
 - **Alta Tensión:**
 $V \geq 30\text{ kV}$.
Transmisión
 - **Muy Alta tensión**
500 kV o más
- **Tensiones Normalizadas según DGE 009-T-3/1987**
 - **Subsistema de distribución primaria.**
10kV, 13.2 kV/ 7.62kV, 20kV, 22.9kV / 13.2KV.
 - **Subsistema de distribución secundaria:**
 - Red trifásica
220V, 380V / 220V
 - Red monofásica
220 V , 440V / 220V

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

El sistema eléctrico Industrial

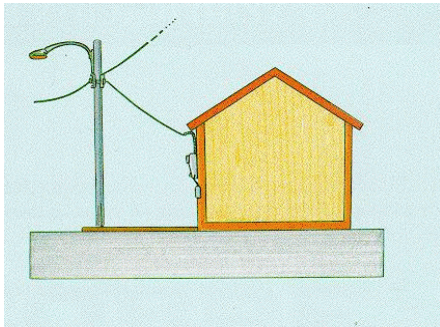


1. Definiciones Fundamentales
2. Marco legal, reglamentos y normas.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales

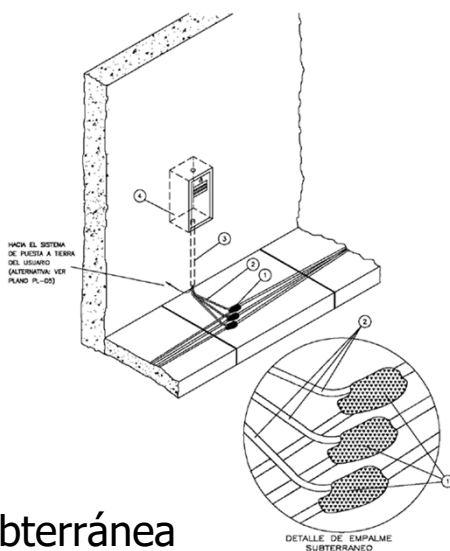


- **Acometida** Parte de la instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución y la caja o cajas de medición..
- **Alimentador** Conductores de un circuito que transmiten la energía eléctrica desde un centro de suministro (transformador o tablero de distribución) al dispositivo de sobrecorriente.

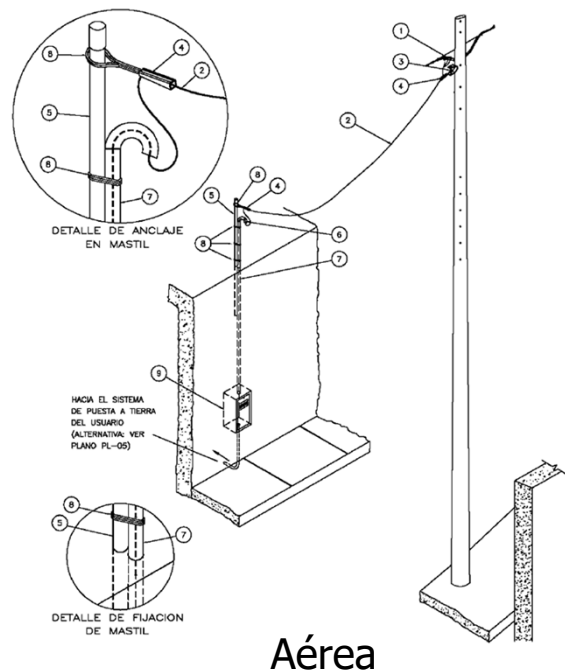
IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Acometidas



Subterránea

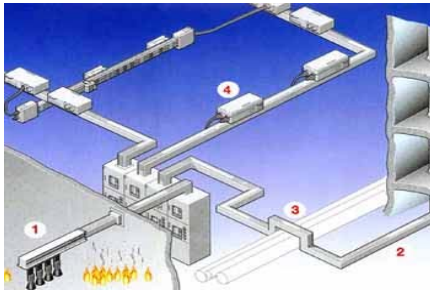


Aérea

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales



- **Canalización.** Canal para contener conductores, barras y cables; el cual ha sido diseñado para tal fin y solamente es utilizado para este propósito.
- **Circuito.** Conductor o sistema de conductores a través de los cuales puede fluir una corriente eléctrica.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales



- **Circuito Derivado.** Circuito comprendido entre un dispositivo de protección (el último) y los puntos de utilización.
 - **Circuito de Fuerza.** Circuito derivado usado para la conexión de artefactos y/o máquinas eléctricas.
 - **Circuitos de Alumbrado.** Circuito derivado usado solo para la conexión de lámparas.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales



- **Carga** Potencia activa consumida o suministrada a una maquina o a una red. La unidad de medición es el kW.
- **Carga contratada** Es la magnitud de la carga solicitada por el usuario a la Empresa de Servicio Público de Electricidad y que figura actualmente en el contrato como **una referencia**.
- **Carga conectada o potencia instalada**
Suma de las potencias nominales de los receptores de energía eléctrica conectadas en la instalación.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales



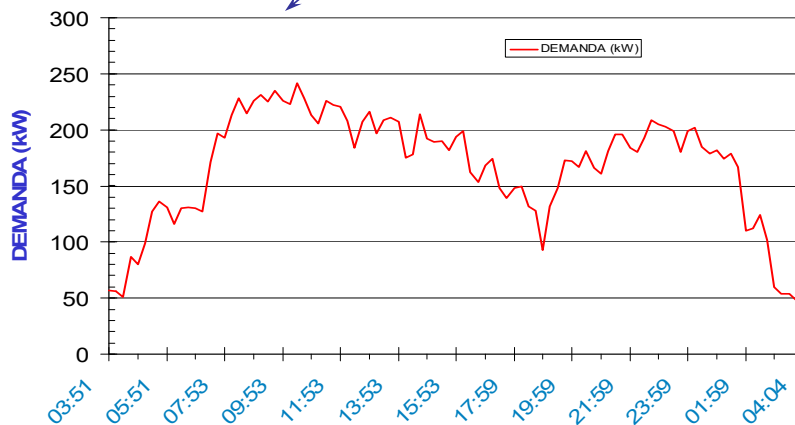
- **Demanda.** Es la **potencia o carga promedio** que se obtiene durante un intervalo de tiempo especificado (intervalo de demanda). En nuestro país, este periodo es de **15 minutos**. La unidad de medición de la demanda es el kW.
- **Potencia Máxima (demanda máxima).** Es el máximo valor de la demanda que se presenta durante un período determinado (diaria, semanal, **mensual**, anual)

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Curva de demanda

Demanda máxima



- **La curva de demanda** es un registro de la demanda en un período de tiempo dado, por lo general 1 día.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Conceptos Fundamentales



- **Suministro.** Abastecimiento de energía eléctrica dentro del régimen en la Legislación Eléctrica vigente. Entrega, provisión. Por extensión aplicase a la acometida.
- **Usuario.** Persona natural o jurídica que ocupa un predio y está en posibilidad de hacer uso legal del suministro eléctrico correspondiente, es el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas y/o económicos que se derivan de la utilización de la electricidad.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.



La Legislación eléctrica

Leyes, códigos y Normas

1. La Ley de Concesiones eléctricas.
2. El Código Nacional de Electricidad.
3. La Normalización.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Marco Legal

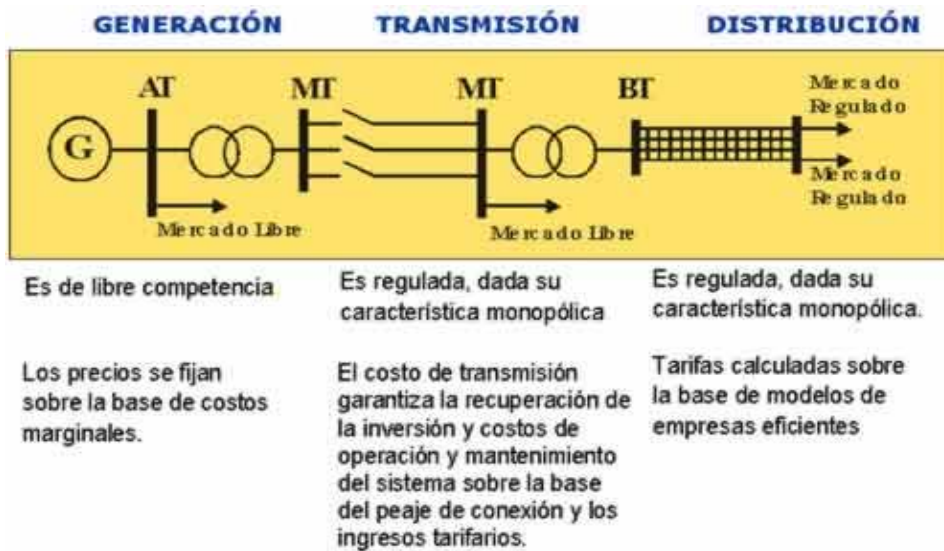


- DL 25844 - Ley de concesiones eléctricas. Las disposiciones de la presente Ley norman lo referente a las actividades relacionadas con la:
 - generación,
 - transmisión,
 - distribución y
 - comercialización de la energía eléctrica.
- La ley debe ser utilizada con el Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas DS 009-93.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

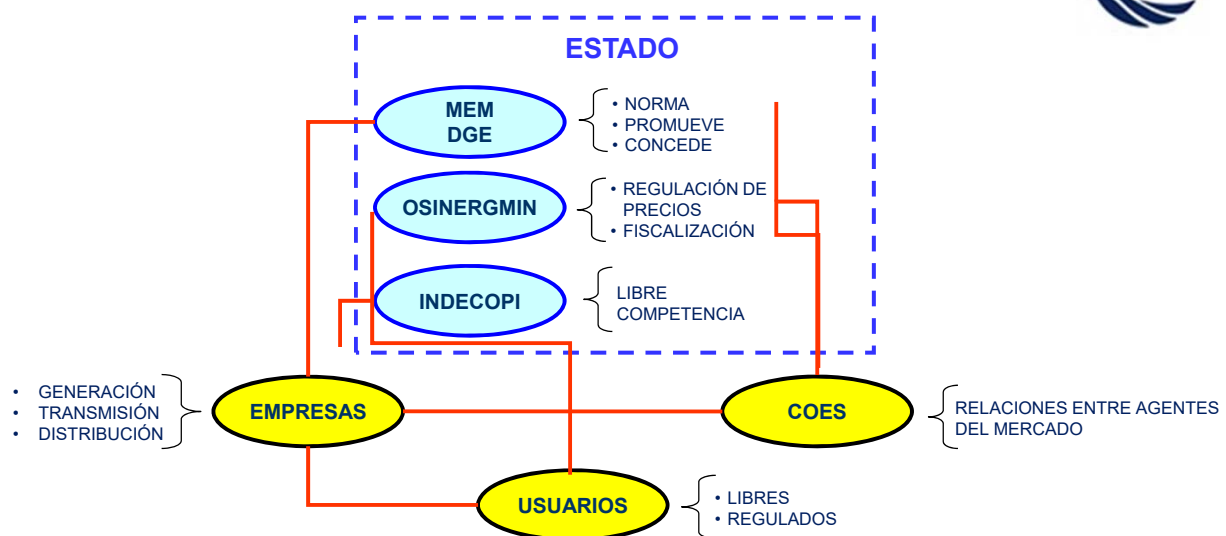
Estructura del negocio eléctrico



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Organización del mercado



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

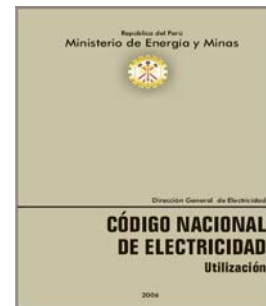
El Código Nacional de Electricidad



TOMO I



SUMINISTRO



UTILIZACION



Otras normas: "Símbolos Gráficos en Electricidad" y "Terminología en Electricidad"

Los documentos están disponibles en:

www.minem.gob.pe/electricidad/compendio_normas.asp

Código Nacional de Electricidad Vigente



- Se estableció el uso obligatorio por las empresas públicas y privadas, proyectistas, montadores electricistas, así como por toda persona natural o jurídica relacionada con trabajos en instalaciones eléctricas.
- La fiscalización de la aplicación de:
 - los tomos "I y Suministro" la realiza el OSINERGMIN y la Dirección General de Electricidad
 - El tomo "Utilización" es fiscalizado por los Consejos Municipales.
- Los proyectos eléctricos de cualquier naturaleza, deberán ser autorizados por un ingeniero electricista o mecánico electricista colegiado.

Código Nacional de Electricidad Vigente



- Se establece que “Toda Autoridad competente autorizada para aprobar proyectos e inspeccionar obras e instalaciones eléctricas es responsable del cumplimiento de las prescripciones del tomo respectivo, así como decidir acerca de la aprobación de equipos y materiales y de conceder Permisos especiales en el caso que se propongan métodos alternos cuando se tenga certeza que se lograrán resultados equivalentes”.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Alcance y Obligatoriedad del CNE - Utilización



1. Es de cumplimiento obligatorio por toda **persona natural o jurídica**, nacional o extranjera, que realiza trabajos o actividades en general, que estén relacionadas con las instalaciones eléctricas de sistemas de utilización.
2. Es de cumplimiento obligatorio en todos los **proyectos y ejecución de nuevas instalaciones eléctricas, modificaciones, renovaciones y ampliaciones**, que se efectúen a partir de su entrada en vigencia.
3. Es de cumplimiento obligatorio en la **industria en general, sin distinguir el nivel de potencia**.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Alcance y Obligatoriedad del CNE - Utilización



4. El Código comprende las instalaciones y equipos eléctricos en edificios, estructuras, predios y en general toda **edificación destinada a vivienda, comercio, industria, recreación o servicios** - rango de baja tensión hasta 1 000 V, y en media tensión desde más de 1 000 V hasta 36 000 V.
5. En instalaciones eléctricas con **tensiones superiores a 36 000 V**, debe ser complementado con el CNE - SUMINISTRO.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

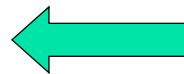
ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Códigos y reglamentos Situación actual - RNE



- Instalaciones eléctricas en las edificaciones – El **Reglamento Nacional de Edificaciones – 2018.**

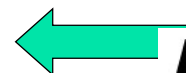
- Obras de suministro de energía y telecomunicaciones.



Infraestructura de distribución y telecomunicación hace referencia a normas MINEM o del MTC.

- Instalaciones eléctricas y mecánicas.

Las instalaciones de comunicaciones son normadas por el MTC, sin embargo no hace mención a normas específicas (IEEE, CENELEC, EIA/TI, etc.)



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Reglamento Nacional de edificaciones



- Establece que todo proyecto de instalación eléctrica comprenderá:
 - Memoria Descriptiva
 - **Factibilidad y Punto de Entrega del Servicio Público**
 - Memoria de Cálculo
 - Especificaciones Técnicas
 - Planos
 - Certificado de Habilitación de Proyectos.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Seguridad Ocupacional

**Reglamento de seguridad y salud en el trabajo
DS No. 009-2005-TR**



- OBJETIVO:
 - Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país.
- ALCANCE:
 - Aplicable a todos los sectores económicos, comprende a los empleadores y trabajadores bajo el régimen de la actividad privada.



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

Seguridad Ocupacional



- **Peligro** - Condición o acto capaz de causar daño a:
 - Personas,
 - Propiedades
 - Procesos
- **Riesgo** – Probabilidad de que el peligro se materialice en pérdida.
- Peligro → riesgo → “Consecuencia en la salud”
Ruido > 85 dB → Sobreexposición al ruido durante el trabajo → Pérdida de la capacidad de audición

<https://youtu.be/atL-7CQfjhc>

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

<https://www.insst.es/>

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

La normalización y las normas técnicas



- Las normas son recomendaciones que establecen las especificaciones técnicas de productos y/o definen recomendaciones y/o buenas practicas de la ingeniería.
- Las normas son creadas por comités técnicos bajo el auspicio del INACAL y definidas oficialmente por este organismo como “Normas técnicas peruanas” NTP.

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

La normalización Sistema Internacional

JERARQUÍA DE LAS NORMAS



IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.

IEC International Electrotechnical Commission



Cortesía IEC: <https://youtu.be/oAjMGBIAkP0>

IEE 217 – SISTEMAS ELÉCTRICOS

ING. RAUL DEL ROSARIO Q.