

**NORMAS: EM.010 INSTALACIONES
ELECTRICAS INTERIORES Y
EM.100 INSTALACIONES ELECTRICAS
DE ALTO RIESGO**



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
Dirección General de Electricidad
www.minem.gob.pe

2012

III.4. INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

NORMA EM. 010



NORMA EM. 010

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

Artículo 1º.- GENERALIDADES

Las instalaciones eléctricas interiores están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida hasta los puntos de utilización.

(..)

Las instalaciones eléctricas interiores deben ajustarse a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones, especialmente las reglas de protección contra el riesgo eléctrico.

III.4. INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

NORMA EM. 010

Artículo 3º.- CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

.. Los proyectistas están obligados a realizar cálculos de iluminación en locales tales como:

Comerciales, Oficinas,
Locales de Espectáculos,
Aeropuertos, Puertos,
Estaciones de Transporte
Terrestre y Similares,
Locales Deportivos,
Fábricas y Talleres,
Hospitales, Centros de
Salud, Postas Médicas y
Afines, Laboratorios,
Museos y afines.

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Viviendas		
Dormitorios		
- general	50	B - C
- cabecera de cama	200	B - C
Baños		
- general	100	B - C
- área de espejo	500	B - C
Salas		
- general	100	B - C
- área de lectura	500	B - C
Salas de estar	100	B - C
Cocinas		
- general	300	B - C
- áreas de trabajo	500	B - C
Área de trabajo doméstico	300	B - C
Dormitorio de niños	100	B - C

III.4. INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

NORMA EM. 010

Artículo 5º.- COMPONENTES DE UN PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR

Para los efectos de la presente Norma se considera que un proyecto de instalación eléctrica interior consta de lo siguiente:

- Memoria Descriptiva
- Factibilidad y Punto de Entrega del Servicio Público
- Memoria de Cálculo
- Especificaciones Técnicas
- Planos
- Certificado de Habilitación de Proyectos

Artículo 6º.- DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El diseño de instalaciones eléctricas, deberá realizarse de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad.

ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

Generación



Transmisión



Distribución



U
S
U
A
R
I
O
S



Malas prácticas



Mala instalación
Tablero debe ser accesible



Ejemplo de violación de la normativa de seguridad



Malas prácticas



PELIGROS DERIVADOS DEL USO DE LA ELECTRICIDAD

a) Descarga eléctrica,

Paso de corriente eléctrica a través del cuerpo

por contacto con un conductor o parte energizada.





LESIONES PRODUCIDAS POR DESCARGAS



PELIGROS DERIVADOS DEL USO DE LA ELECTRICIDAD

- b) Arco eléctrico o chispa eléctrica, producida por cortocircuitos, interrupción de corriente, disminución del nivel de aislamiento (humedad, contaminación o por aproximación).

Libera gran cantidad de energía, provocan quemaduras (intensa radiación ultravioleta que irradian aún sin que exista contacto eléctrico).



PELIGROS DERIVADOS DEL USO DE LA ELECTRICIDAD

c) Incendios de origen eléctrico

Son causados por:

- sobrecalentamiento de conductores y equipos;
- inadecuada protección contra sobrecorriente;
- descargas atmosféricas;
- arcos y chispas en ambientes peligrosos;
- instalaciones defectuosas o mal ejecutadas.

INDEPENDENCIA
Y VERACIDAD

El Comercio

AL SERVIDIO DEL PAÍS
DESDE 1899

www.elcomercio.pe



MIGUEL DELGADO

TEMA DEL DÍA. SEÑAL DE ALERTA

Incendio destruye 76 puestos ferreteros

Cortocircuito movilizó a 120 bomberos en Las Malvinas

Los ferreteros del campo ferial Las Malvinas vivieron horas dramáticas. A las ocho de la mañana un cortocircuito lanzó chispas sobre un puesto de pinturas y de inmediato las llamas se extendieron a otros 76 locales atestados de pro-

ductos inflamables. Como los bomberos tuvieron que trabajar hasta el mediodía. Algunos calcularon que había en cuarenta mil solo muchas conexiones eléctricas sin energía. [a2-A18]

LO DE SIEMPRE. Los bomberos —como de costumbre— tuvieron problemas con la escasez de agua. Sólo había un grifo

CORRIENTES Y TENSIONES PELIGROSAS



Recordemos que nos debemos al
uso seguro de la electricidad

Peligros de electrocución

CONTACTO DIRECTO



CONTACTO INDIRECTO



¿ CÓMO DISPONER DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SEGURA?

- El diseño o el proyecto de la instalación eléctrica debe ser elaborado por un ingeniero electricista o mecánico electricista.
- La ejecución de las instalaciones eléctricas debe ser efectuada por técnicos calificados.
- **Se deben hacer uso de materiales de buena calidad.**
- De debe dotar de protección para los equipos y las personas.

CALIDAD DE PRODUCTOS





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

MATERIAL DE BUENA CALIDAD Y DE MALA CALIDAD RECORRIDOS POR LA MISMA CORRIENTE

Cumplir el Reglamento
Técnico del Ministerio de
la Producción basado en
NTP Indecopi

Producto
de calidad

Producto de
MALA calidad



www.produce.gob.pe

REGLAMENTO DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Requisitos de rotulado

Los conductores deberán ser marcados en forma indeleble y legible, sobre su superficie cada 275 mm con lo siguiente:

País de fabricación

Nombre del fabricante



Tipo de conductor

Sección en mm² o AWG

Tensión nominal en V

REGLAMENTO DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Requisitos de rotulado

Los rollos de los conductores deberán ser rotulados con lo siguiente:

Nombre del fabricante

Sección en mm² o AWG

País de fabricación

Año de fabricación

Tipo de conductor

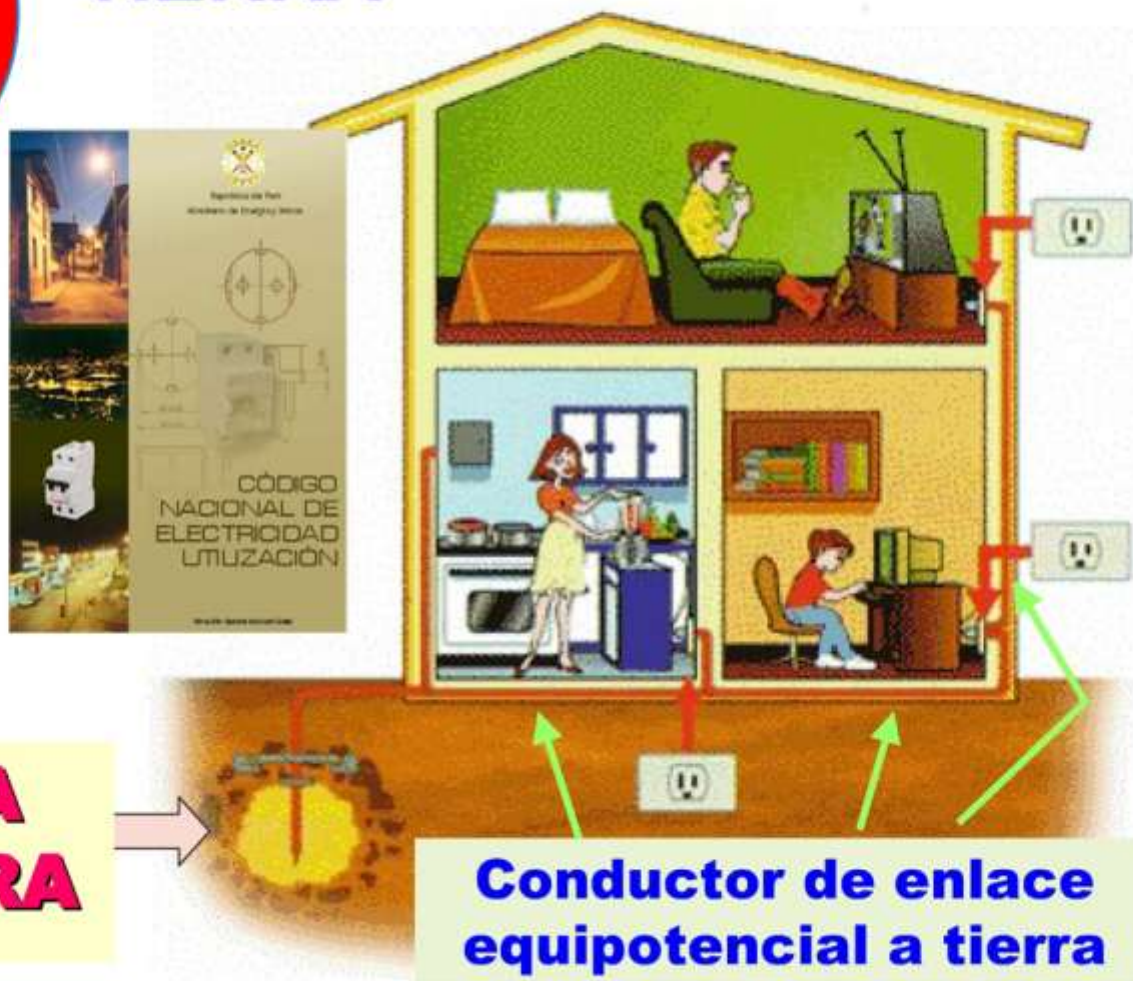
Longitud del conductor expresada en metros

Tensión nominal en V

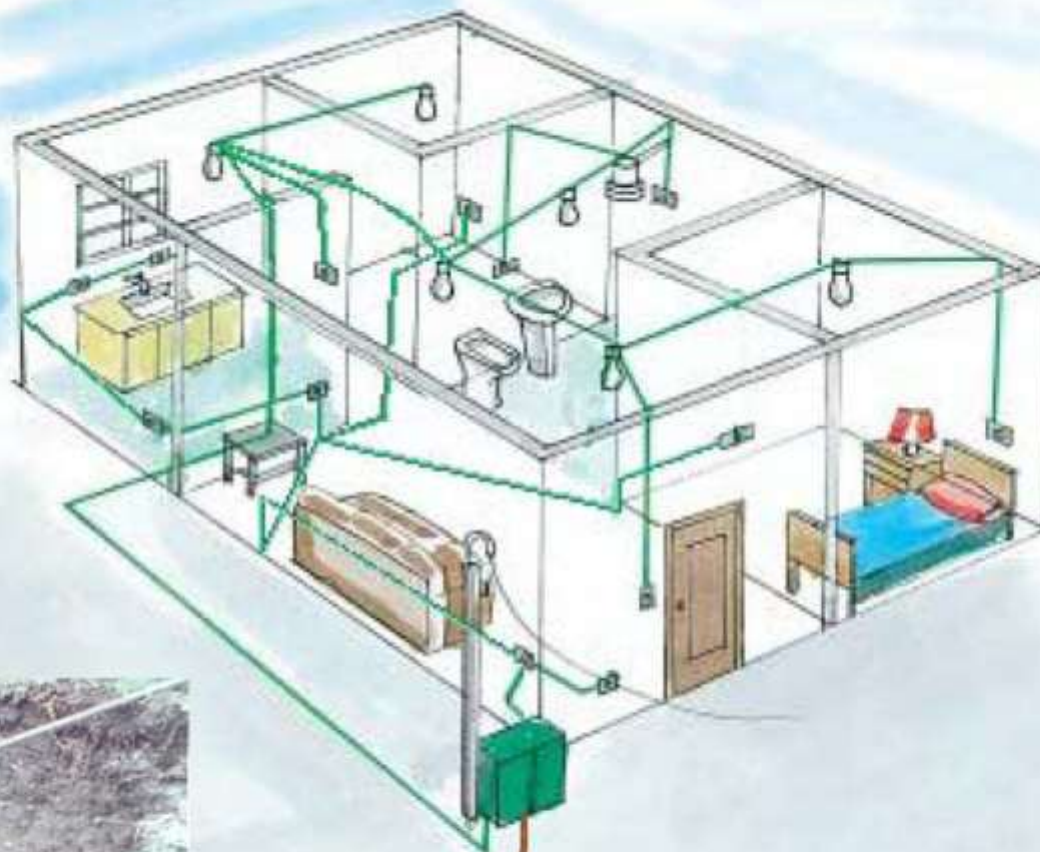


1

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA



Todas las partes metálicas de los artefactos se debe enlazar al conductor de protección



**POZO DE
PUESTA A
TIERRA**



El conductor de protección debe ir desde el borne de puesta a tierra del tablero general hacia todas las salidas de tomacorrientes, alumbrado y control.

Shock eléctrico

VIVO

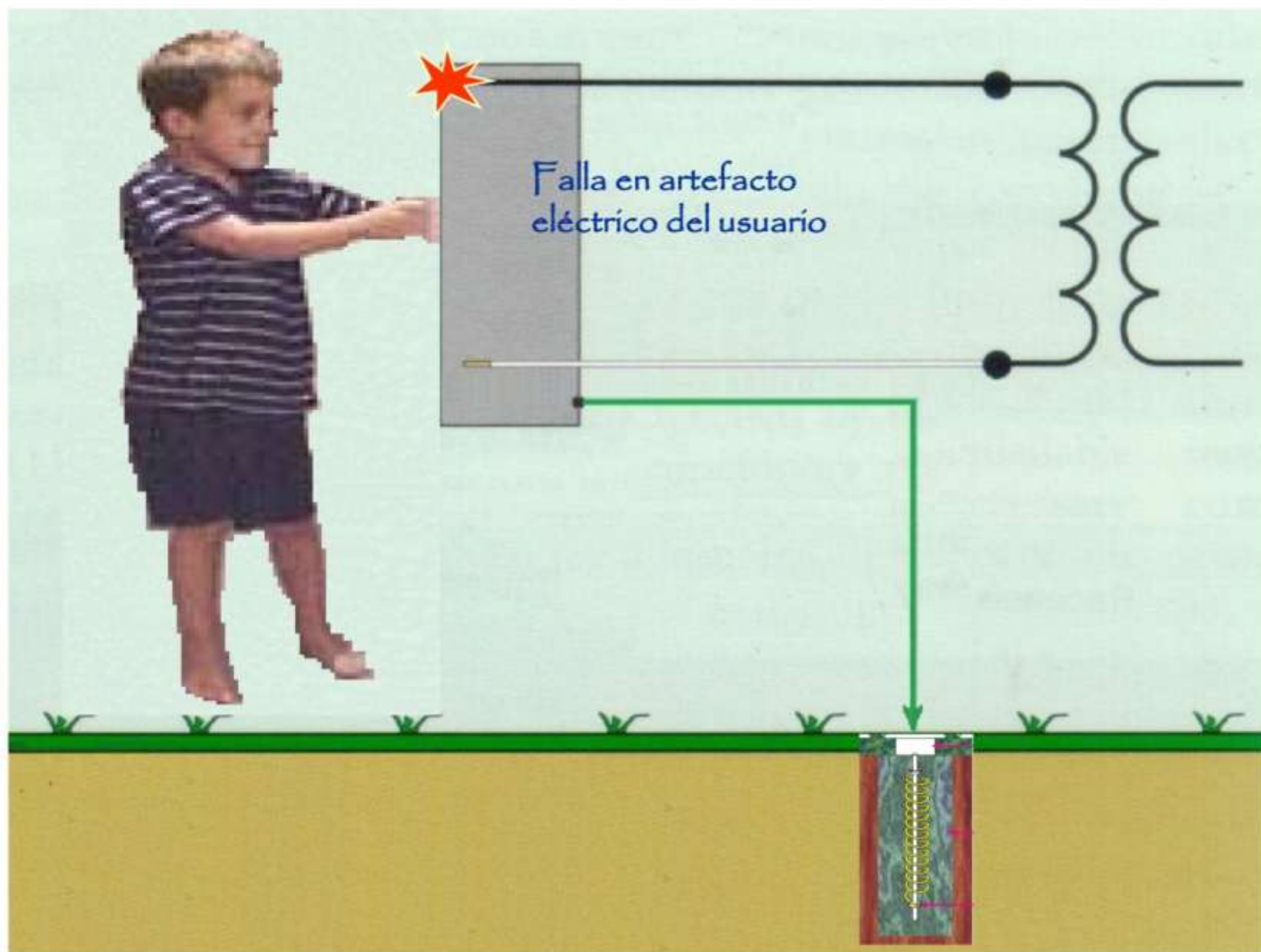
Falla en
artefacto
eléctrico del
usuario

Suministro

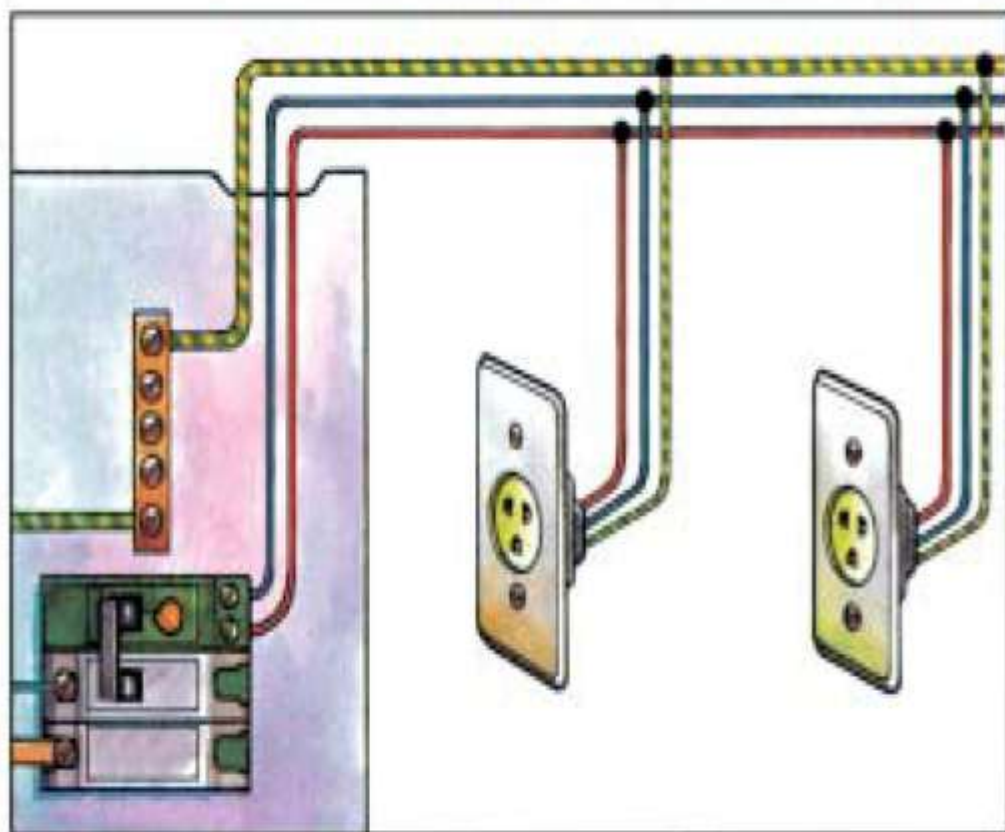
NEUTRO

**PAT del
Concesionario**

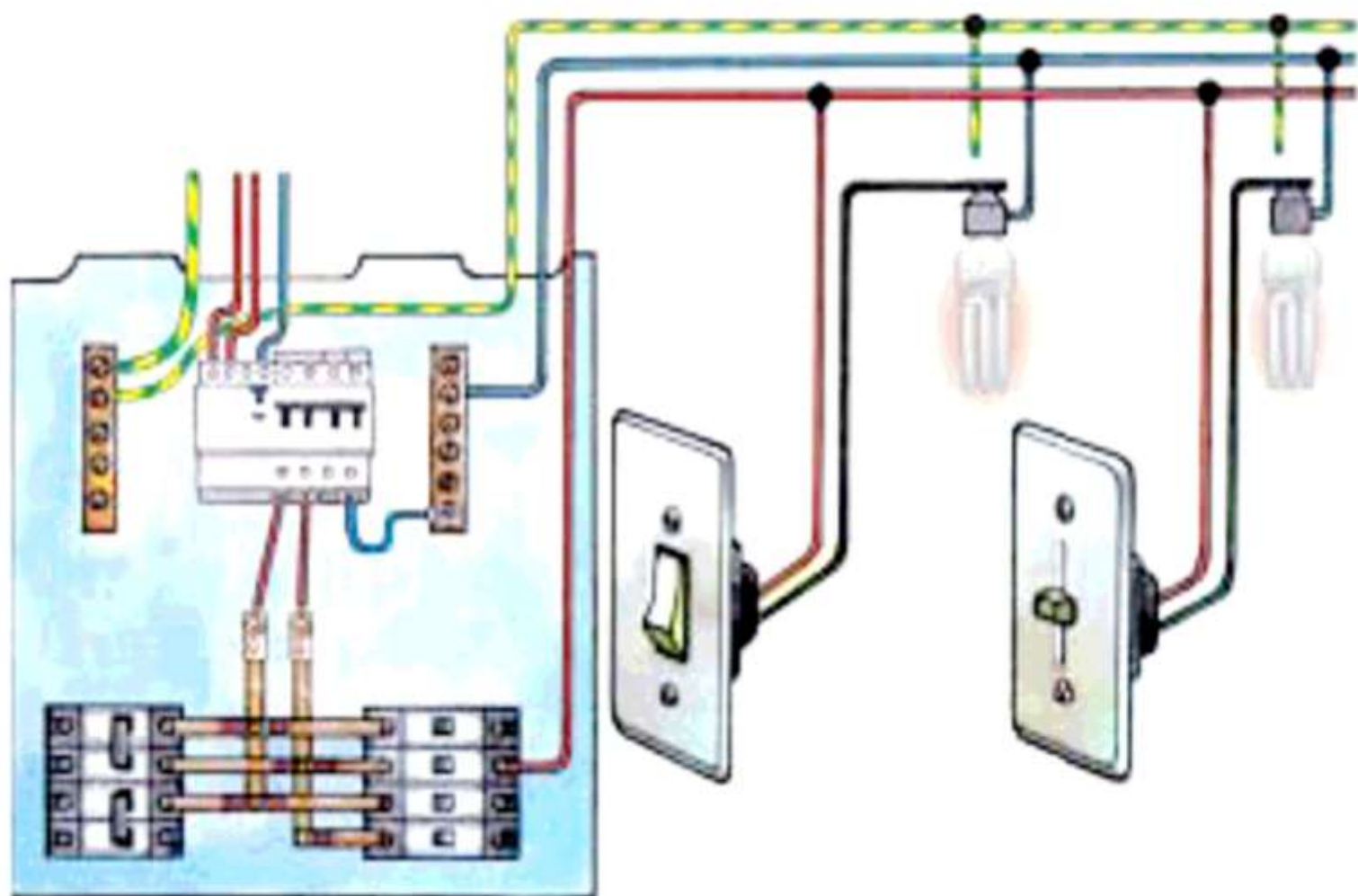




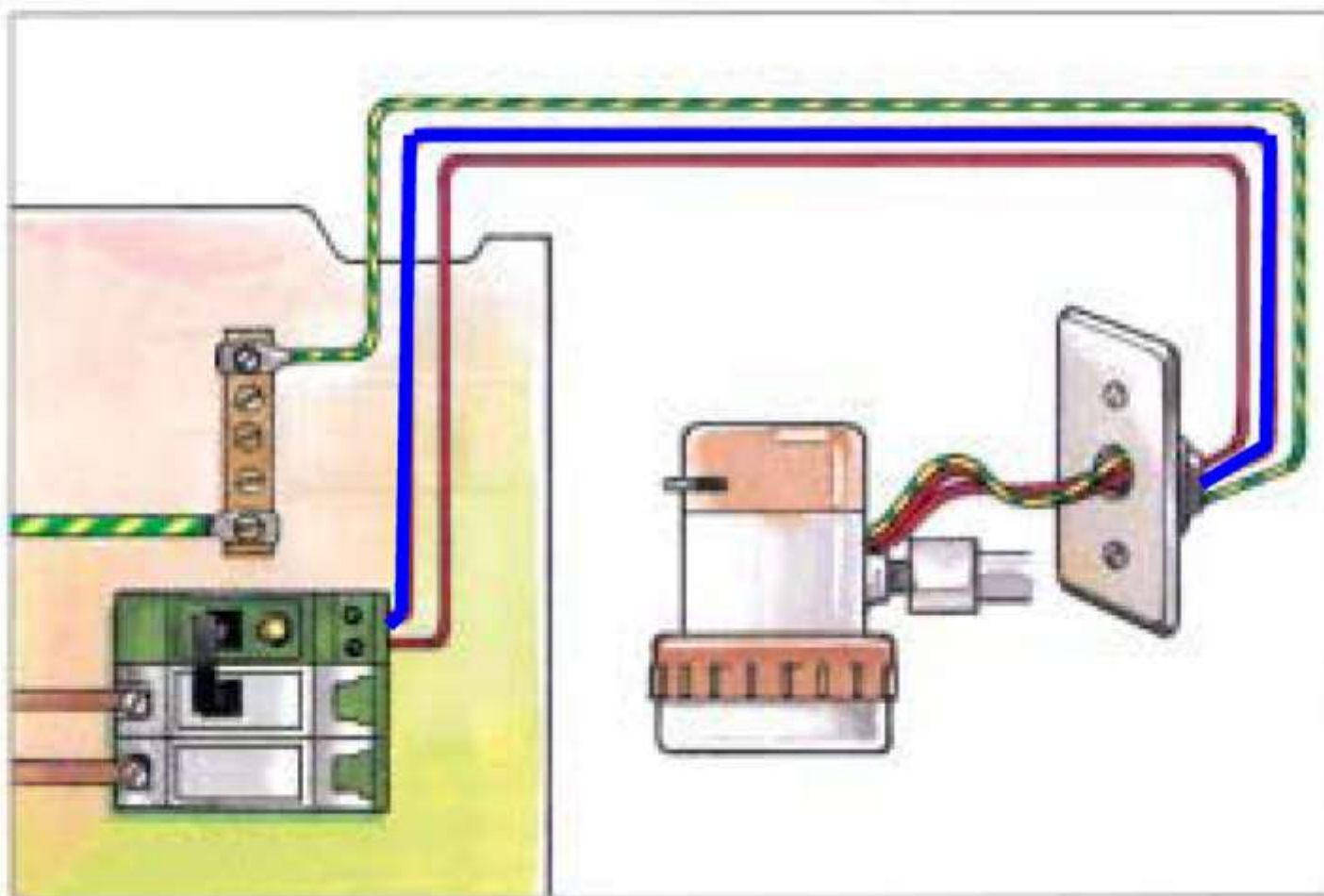
Ejemplo de Circuito de Tomacorrientes



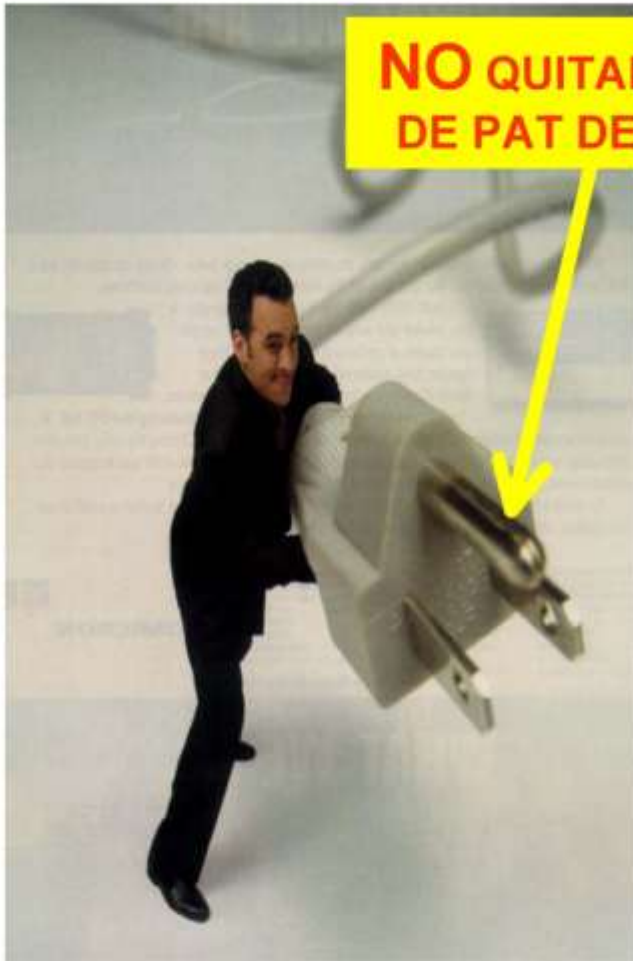
Ejemplo de Circuito de Iluminación



Ejemplo de Circuito Especial Ducha Eléctrica

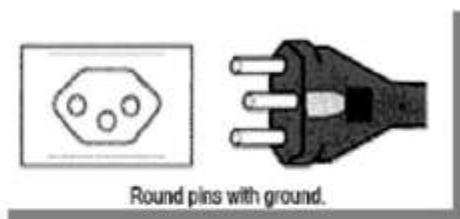
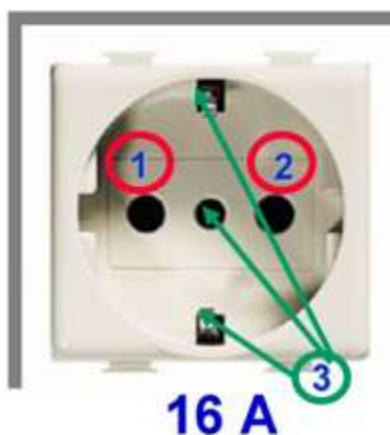
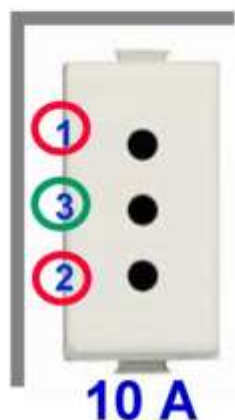


**NO QUITAR EL ESPIGO
DE PAT DEL ENCHUFE**



PNTP-IEC 60884-1

Tomacorrientes Normalizados



1 y **2** a las líneas de alimentación
3 al conductor que va al pozo de tierra

Tomacorrientes No Normalizados



2

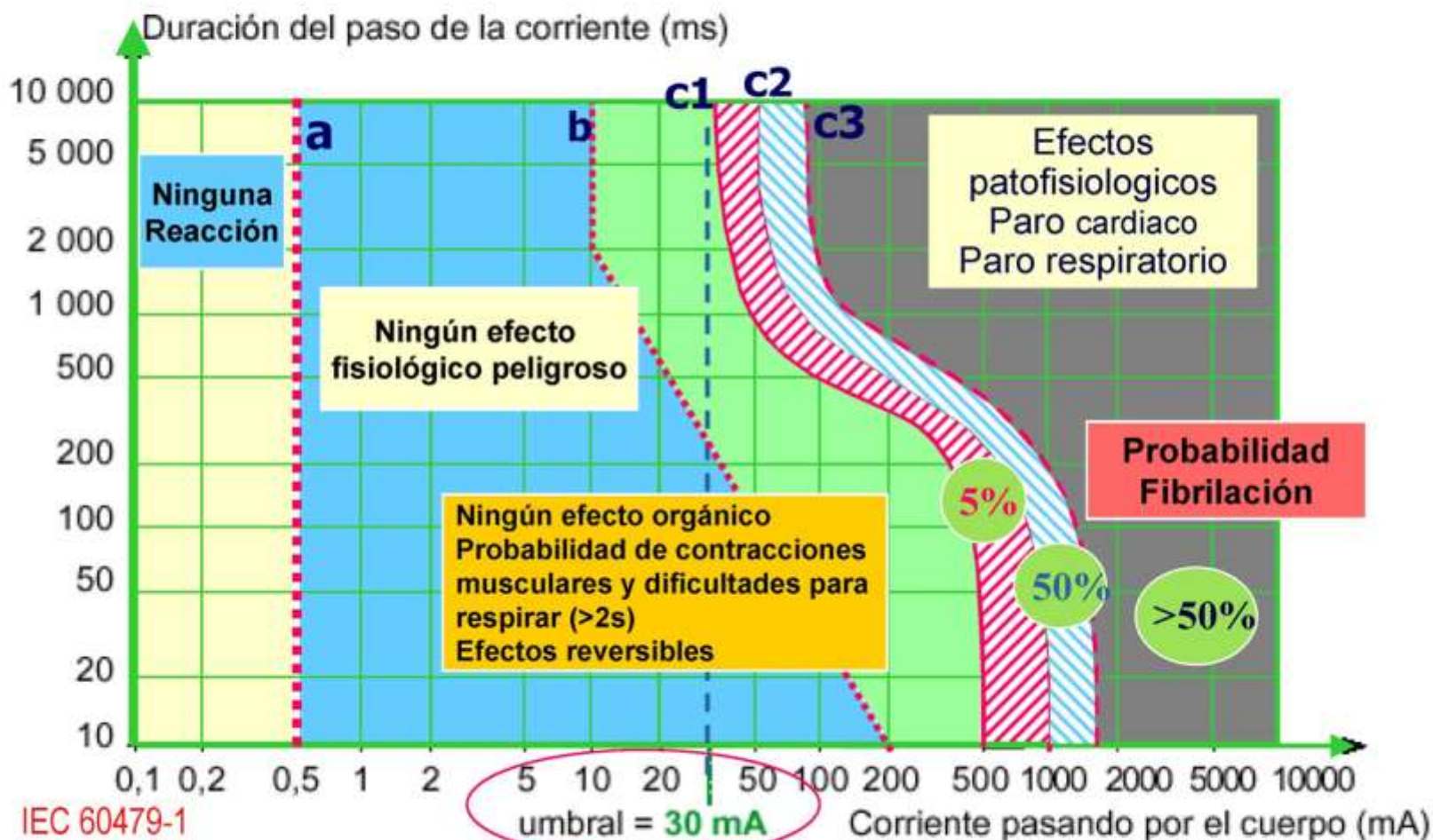
PROTECCIÓN DIFERENCIAL



**INTERRUPTOR
DIFERENCIAL**

Diagrama 11 – CNE-Utilización

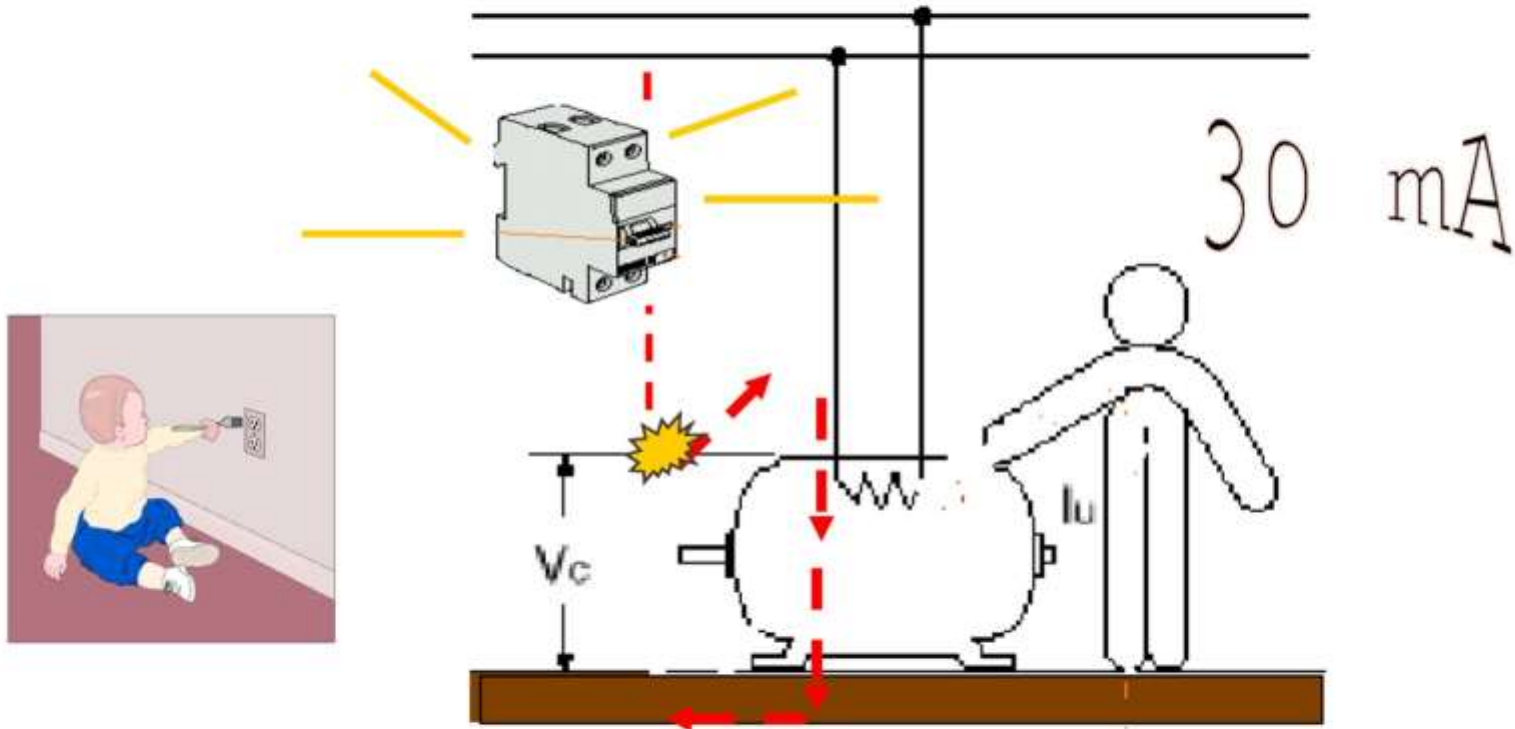
Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano



¿Qué protege el Interruptor diferencial?

USUARIO PROTEGIDO POR EL DIFERENCIAL

(Contacto directo o indirecto)



Si la fuga sobrepasa los 30 mA el diferencial dispara evitando daños graves a las personas

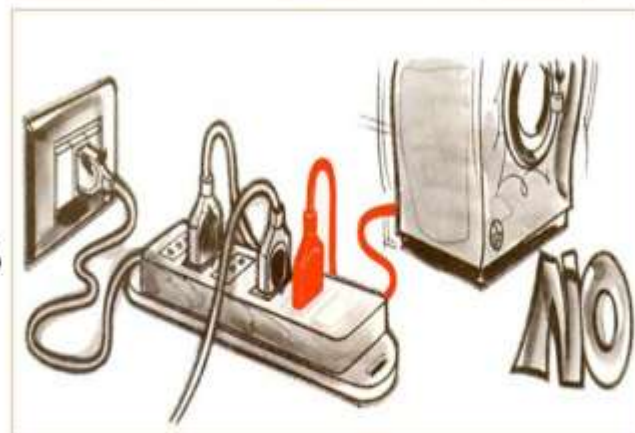
3

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES

Cortocircuitos

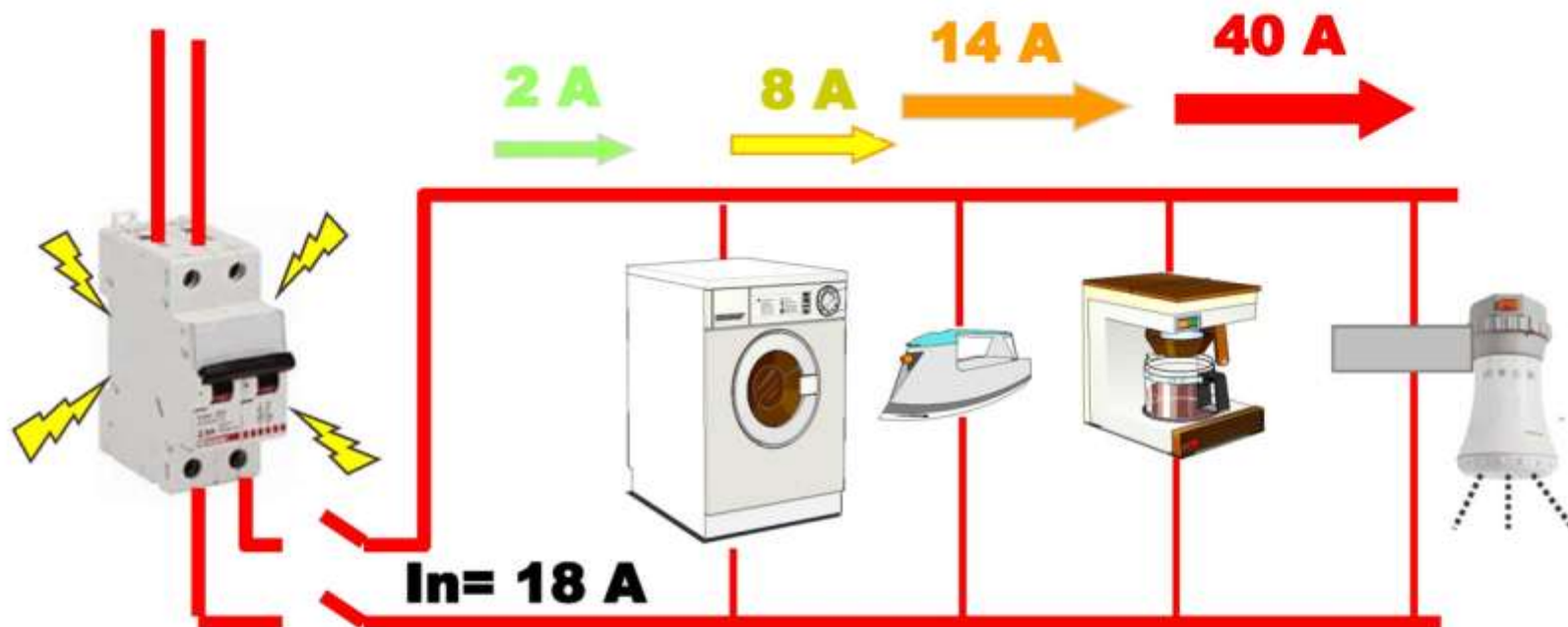


Sobrecargas



EL INTERRUPTOR
TERMOMAGNETICO

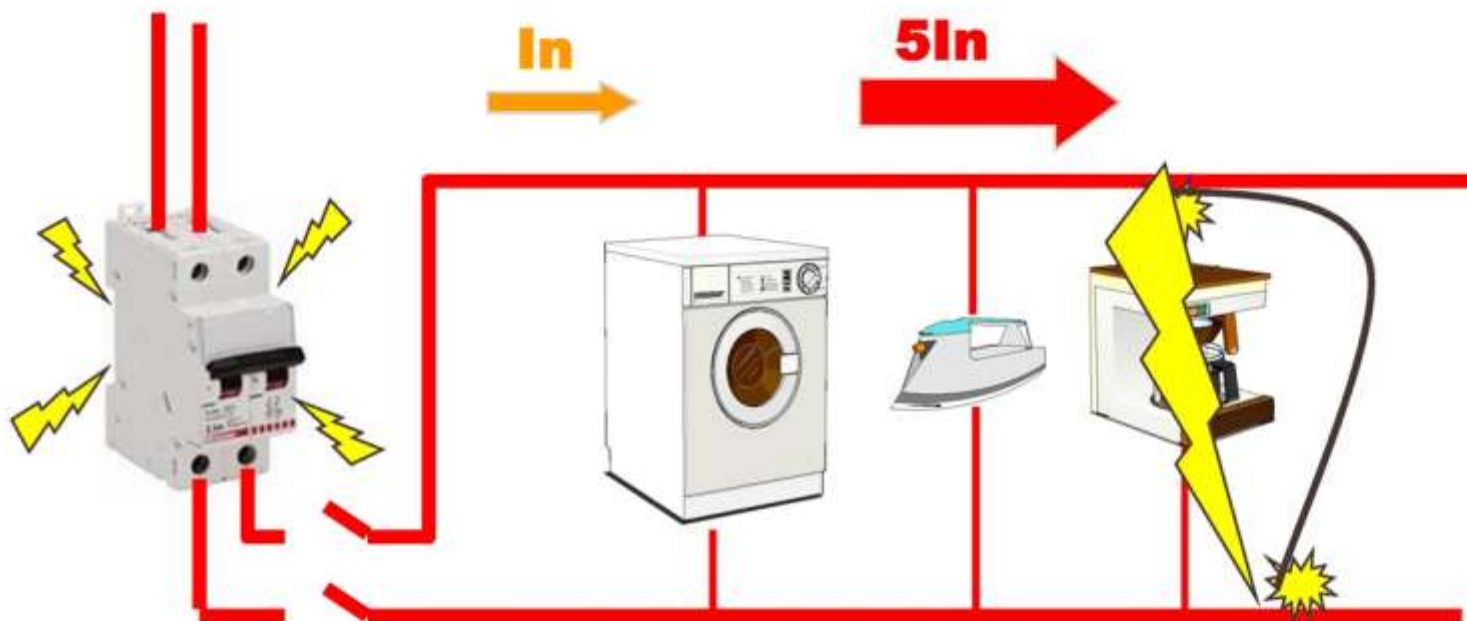
INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO PROTECCION CONTRA SOBRECARGA



**EI INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO abre el
circuito cuando se supera su capacidad nominal
A mayor sobrecarga menor tiempo de respuesta**

INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO

PROTECCION CONTRA CORTOCIRCUITO



El componente magnético hace que el INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO abra el circuito en milésimas de segundo, protegiendo al conductor

PROTECCIÓN CONTRA FALLAS ELÉCTRICAS

El interruptor termomagnético protege al conductor de la instalación de sobrecargas y cortocircuitos

No olvidar que:

El interruptor diferencial protege a las personas de posibles electrocuciones y protege a la instalación de daños causados por fugas de corriente



**Son
INDEPENDIENTES**



¡¡ NINGUNO REEMPLAZA AL OTRO !!

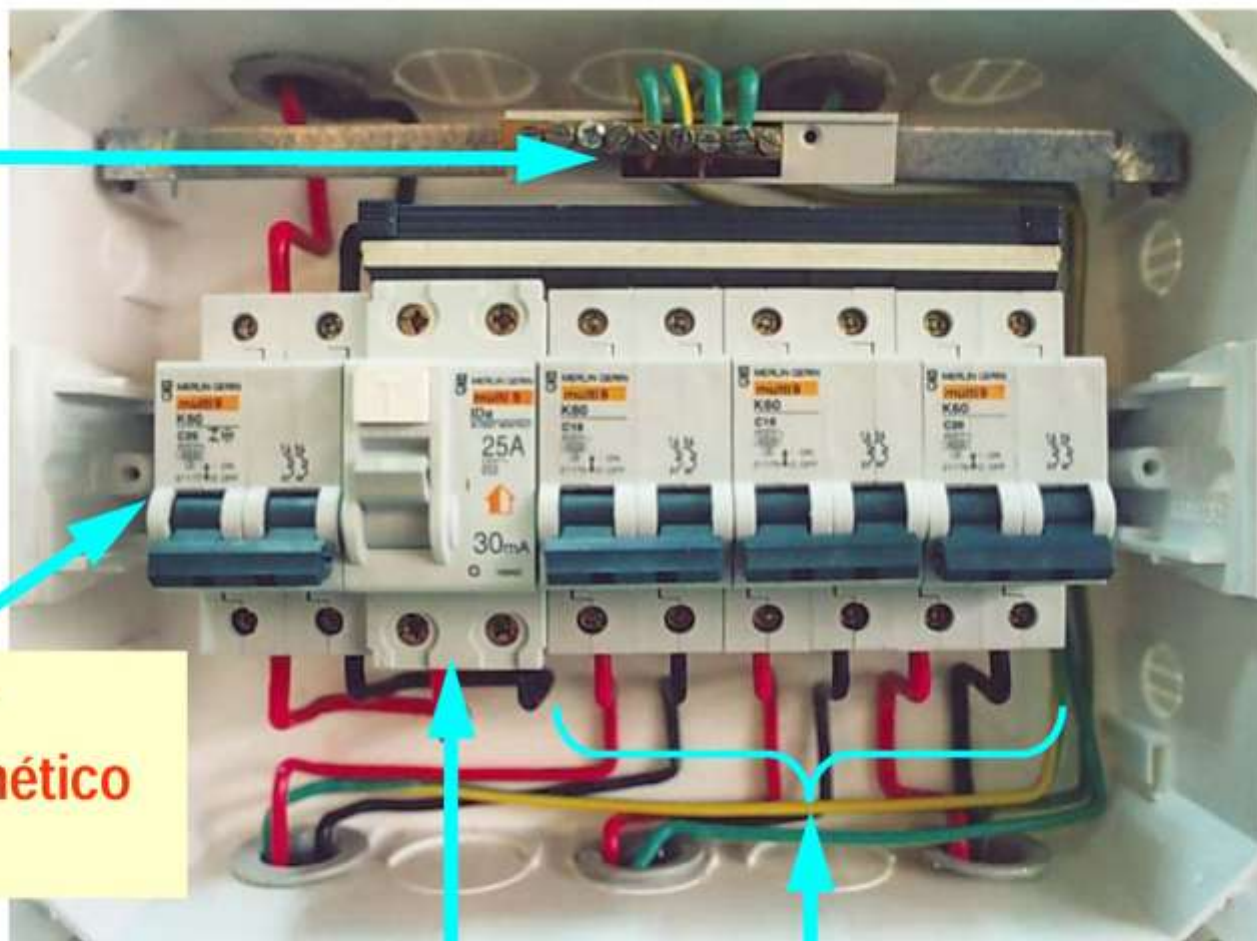
Barra de
puesta a
tierra

Interruptor
termomagnético
general

REFERENCIAL

Interruptor
diferencial

Interruptores
termomagnéticos



**Modifican el Código Nacional de
Electricidad - Utilización**

Lima, 11 de abril de 2008

“020-126 Requerimientos para la restricción de la propagación del fuego en el alambrado eléctrico, conductores y cables eléctricos

(1) Las instalaciones de alambrado, de conductores y cables eléctricos deben cumplir con los mínimos requerimientos de restricción de propagación de fuego o de los productos de la combustión e incendio de los materiales de la edificación, y debe cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones y normatividad correspondiente.

(2) Los conductores y cables eléctricos en general deben ser no propagadores de la llama.

(3) Adicionalmente a la Subregla (2) los conductores, cables eléctricos y sus canalizaciones, instalados en locales con afluencia de público referidos en la Subregla 010-010 (4), deben ser instalados de tal manera que no estén expuestos a posibles daños mecánicos; y deben ser del tipo no propagador del incendio, con baja emisión de humos y libre de halógenos y ácidos corrosivos.

(4) Este alambrado eléctrico debe estar cubierto con material incombustible.”

CABLE CON COMPUESTO DE PVC



Hornillo con mezcla de alcohol:
Etanol (90 %),
Metanol (4 %) y Agua (6 %)



Minuto 3



Minuto 6

Cable sin compuesto halogenado



Minuto 0



Minuto 3



Minuto 10

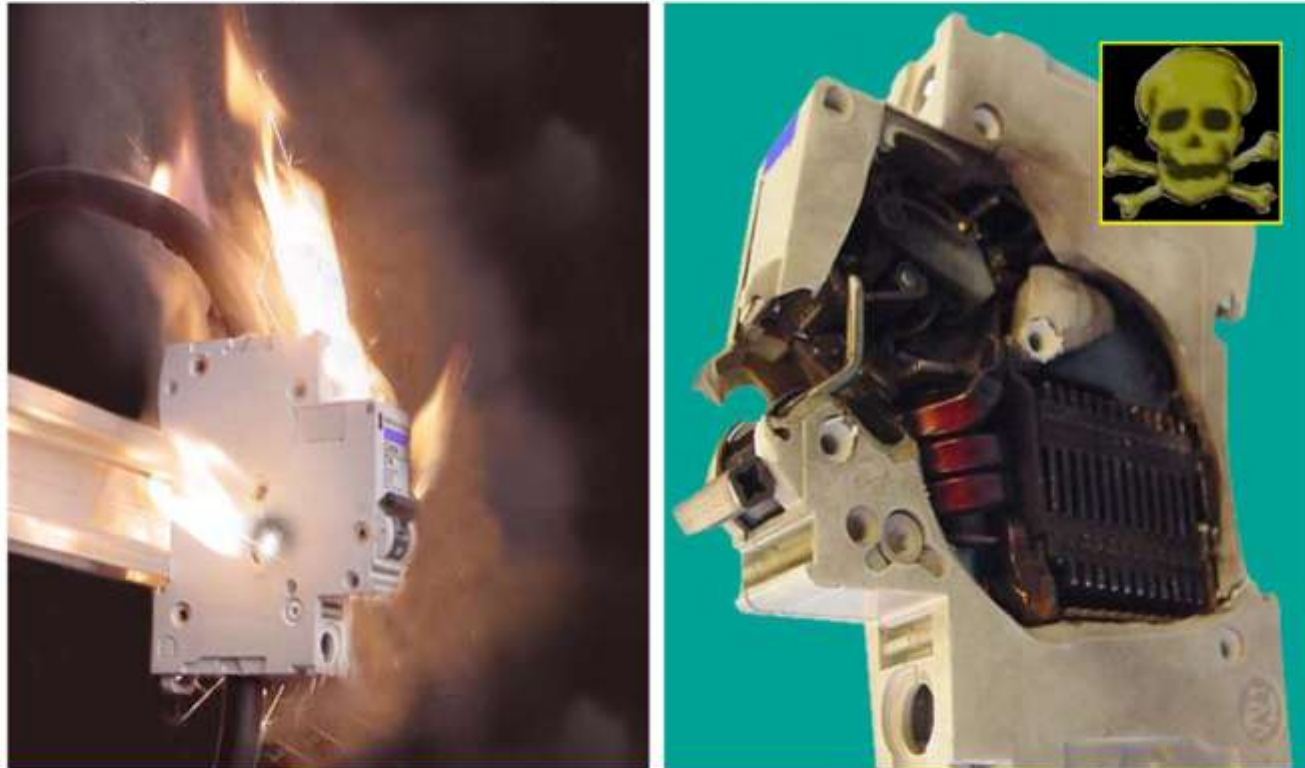
¿CÓMO REDUCIREMOS LOS RIESGOS?

Debemos valorar la importancia de emplear materiales y productos certificados y garantizados.



Ejemplo de interruptor termomagnético falsificado

Peligros para las personas e instalaciones



Una copia explota cuando ocurre un cortocircuito

**MATERIAL DE BUENA CALIDAD Y DE MALA CALIDAD
RECORRIDOS POR LA MISMA CORRIENTE**

**Cumplir el Reglamento
Técnico del Ministerio de
la Producción basado en
NTP Indecopi**

**Producto
de calidad**

**Producto de
mala calidad**



www.produce.gob.pe

*.... Los proyectos deben ser
efectuados por personal capacitado y
certificado.*



NORMA EM. 100

INSTALACIONES DE ALTO RIESGO

Artículo 1º.- GENERALIDADES

En los proyectos de edificaciones según las necesidades de las actividades a realizar como manipular materiales inflamables, explosivos; llevar a cabo procesos que producen atmósferas de cuidado, instalar equipos de riesgo, son considerados locales de alto riesgo, siendo importante que sus instalaciones cumplan con requisitos de seguridad.

Los locales que a continuación se indican involucran alto riesgo para la salud y seguridad de las personas, a las edificaciones, equipos y al medio ambiente.

- a) Locales para Bóvedas para Transformadores
- b) Locales para Líquidos Inflamables
- c) Locales para Explosivos
- d) Locales para Fuentes de Radiación Ionizante
- e) Locales para Procesos que Emiten Vapores Corrosivos
- f) Locales para Pintura
- g) Locales para Calderos

2. Ubicación

Las bóvedas para transformadores podrán ubicarse en los sótanos de los edificios, en las azoteas o en cualquier piso, siempre y cuando cumplan con las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

Los ambientes dentro de las edificaciones que se destinan a la instalación de bóvedas para transformadores, deben ubicarse en lugares de fácil ventilación al exterior, sin el uso de ductos o tubos de ventilación.

No deben instalarse en lugares con filtración o infiltración de aguas, cerca de depósitos de elementos combustibles, colindantes pared a pared con viviendas. Además deberá cumplirse con las siguientes prescripciones.

a) En edificaciones destinadas a viviendas, comercio y recreación se instalará de preferencia transformadores secos.

Artículo 4º.- LOCALES PARA LIQUIDOS INFLAMABLES

1. Alcance

Están comprendidos en la presente norma todos los locales donde se procesa, almacena o manipula líquidos inflamables, tales como combustibles líquidos, productos químicos, u otros, que puedan producir mezclas detonantes en la atmósfera bajo determinadas condiciones de temperatura, presión u otros agentes que actúen como detonantes de la mezcla.

El equipamiento electromecánico de estos locales deberá cumplir con lo estipulado en la presente norma.

MALA PRÁCTICA



Deformación puerta de
ascensor a
consecuencia de
explosion (GLP)







PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

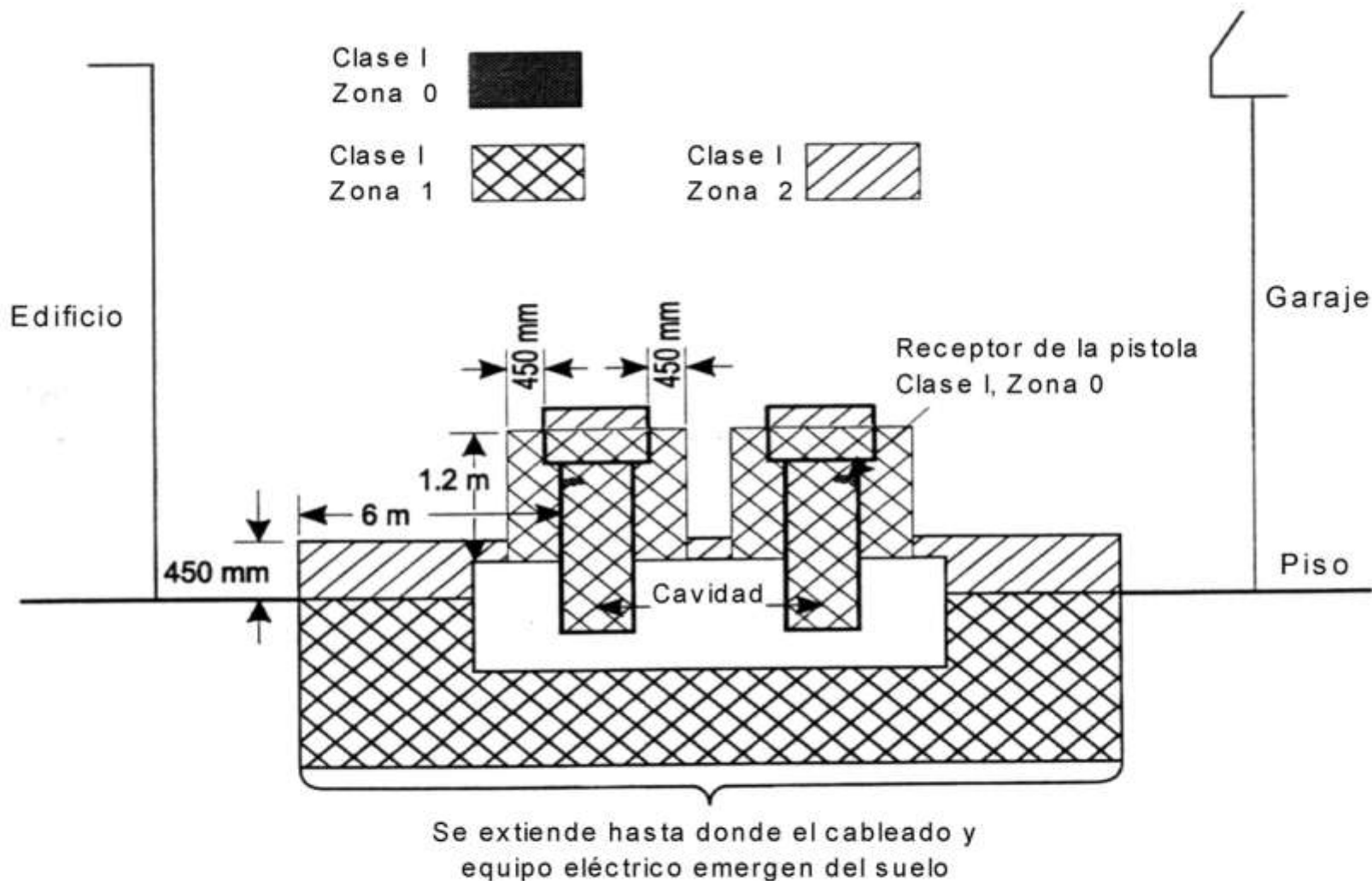
Dirección
General de Electricidad



SUBESTACIÓN COMPACTA PEDESTAL AL INGRESO DE UN EDIFICIO







**Vista en sección transversal de
un despachador típico de Gasolina**

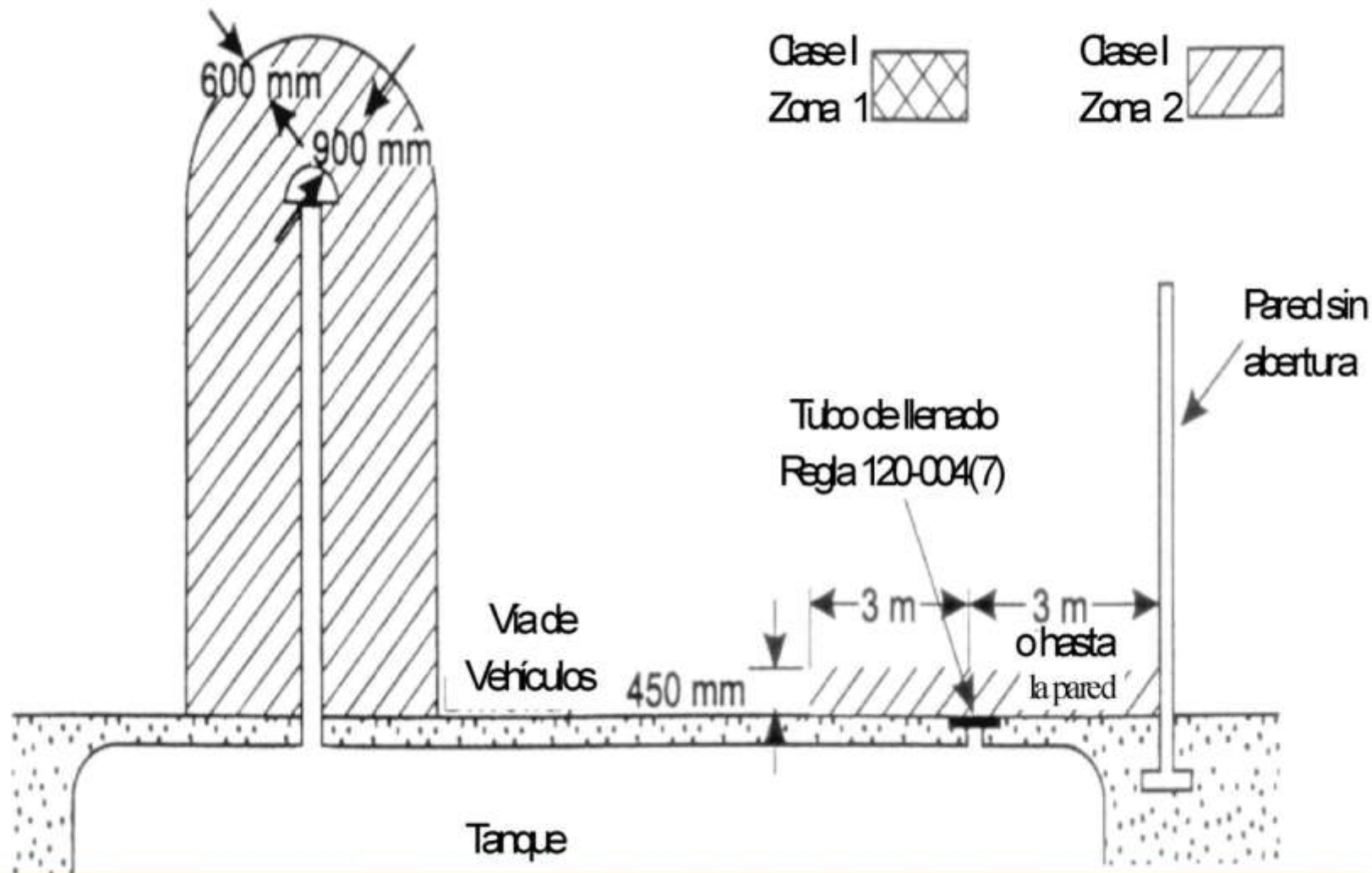
Tubo de ventilación Regla (120-004(9)

Clasificación de Areas Peligrosas

Clase I
Zona 1



Clase I
Zona 2



Instalación de Tanque de Almacenamiento de Gasolina



Caja de unión
antiexplosiva con
cubierta de rosca



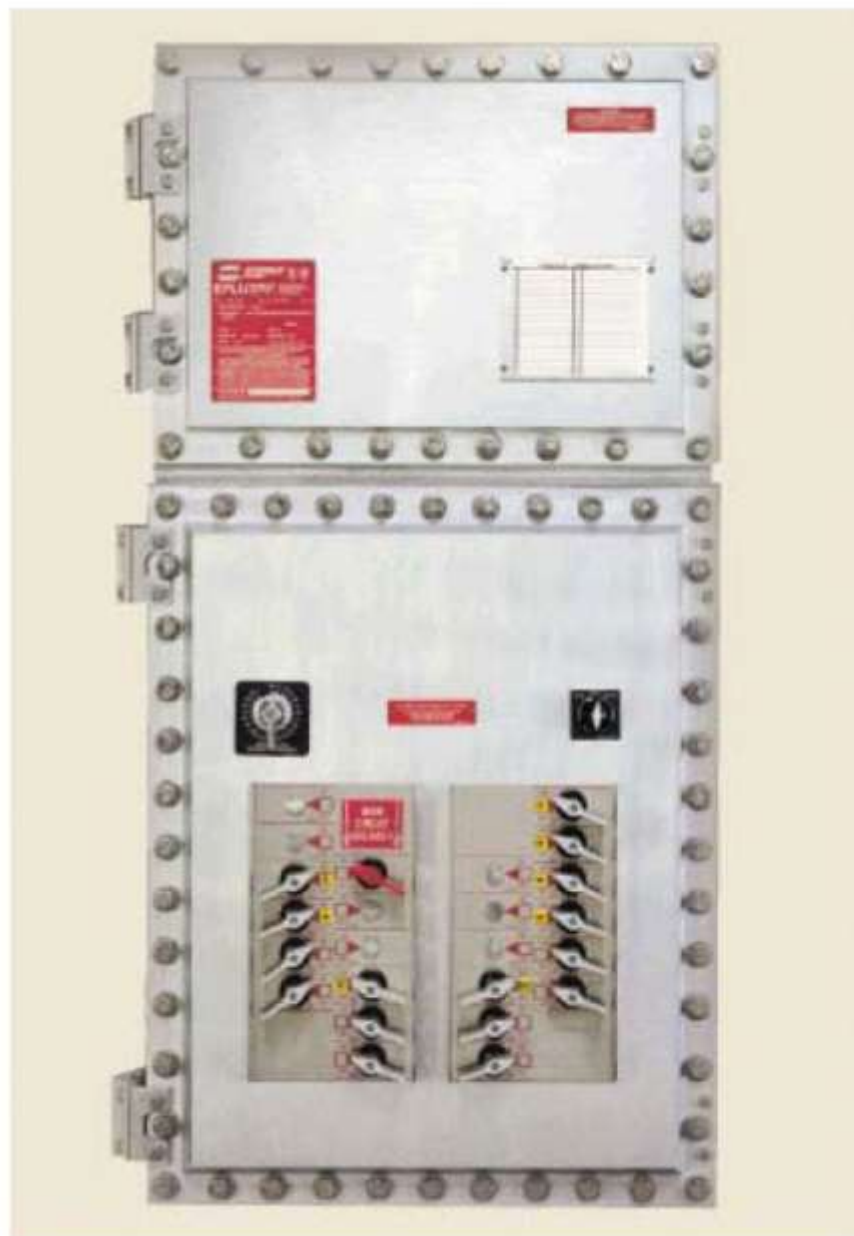
Unión antiexplosiva



Caja de unión adecuada para ser
usada en atmósferas peligrosas
Clase II, Grupo E (polvos de metal)

Tablero a prueba de polvo e incendio
para ser usado en
lugares **Clase II**,
Grupo E, F y G

- (a) **Grupo E**, polvos de metal, incluyendo aluminio, magnesio y sus aleaciones comerciales y otros metales similares.
- (b) **Grupo F**, polvo de negro de humo, carbón y coque.
- (c) **Grupo G**, harina, almidón o polvo de granos y similares.



Lugar Peligroso Clase I-Zona 1

Instalación típica de
circuitos de luz y de
motores,
con equipo
aprobado para el
lugar.

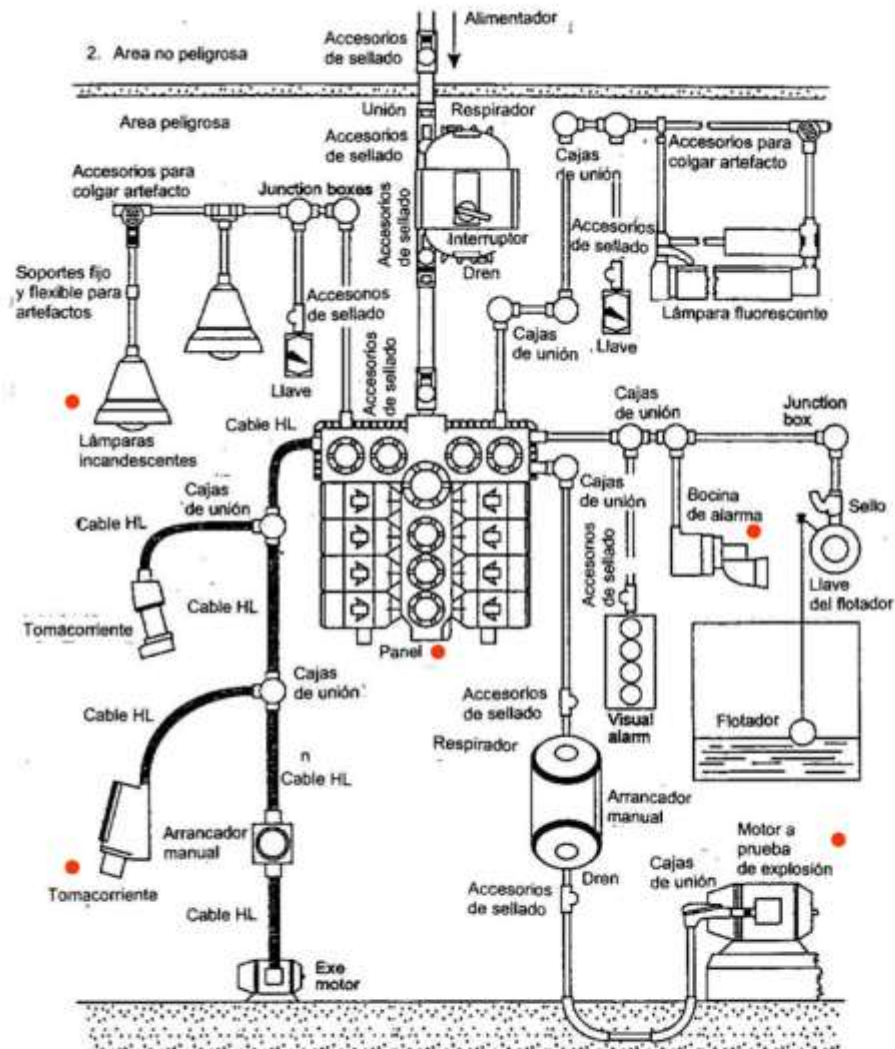


Fig. 110 - 100 (a)
Instalación Típica de Tubo Pesado de circuitos de luz y motores en lugares Clase I, zona 1, Bosquejando 2 tipo de protección de aparatos:

1. Equipo aprobado para el lugar
2. Equipo aprobado para tipo de protección identificado como "Ex" o "EEEx"



CNE U 2006 Sección 440

Reducir



No más



Productos certificados / Normas y Reglamentos

**Diseño, instalación y mantenimiento /Cumplimiento
del Código Nacional de Electricidad**

Personal idóneo certificado y equipado

Certificación de la instalación

Adecuada operación

EDUCACIÓN DEL USUARIO

Inspecciones periódicas

INSTALACIÓN ELÉCTRICA SEGURA

Cada instalación es única, es de responsabilidad del proyectista o diseñador cumplir con la normativa, seleccionar las recomendaciones más relevantes, más apropiadas a la instalación en particular, con la implementación respectiva por el instalador ...

Tampoco se pretende excluir las prácticas de instalación cuando ellas han dado buen resultado

MALA PRÁCTICA

Gracias por su atención

411 1100 anexos: 3030, 3031

JUAN CÓNDOR C. jcondor@minem.gob.pe

JOSÉ L. RODRÍGUEZ V. jlrodriguez@minem.gob.pe

ORLANDO CHÁVEZ CH. ochavez@minem.gob.pe

DIRECCIÓN NORMATIVA DE ELECTRICIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD