

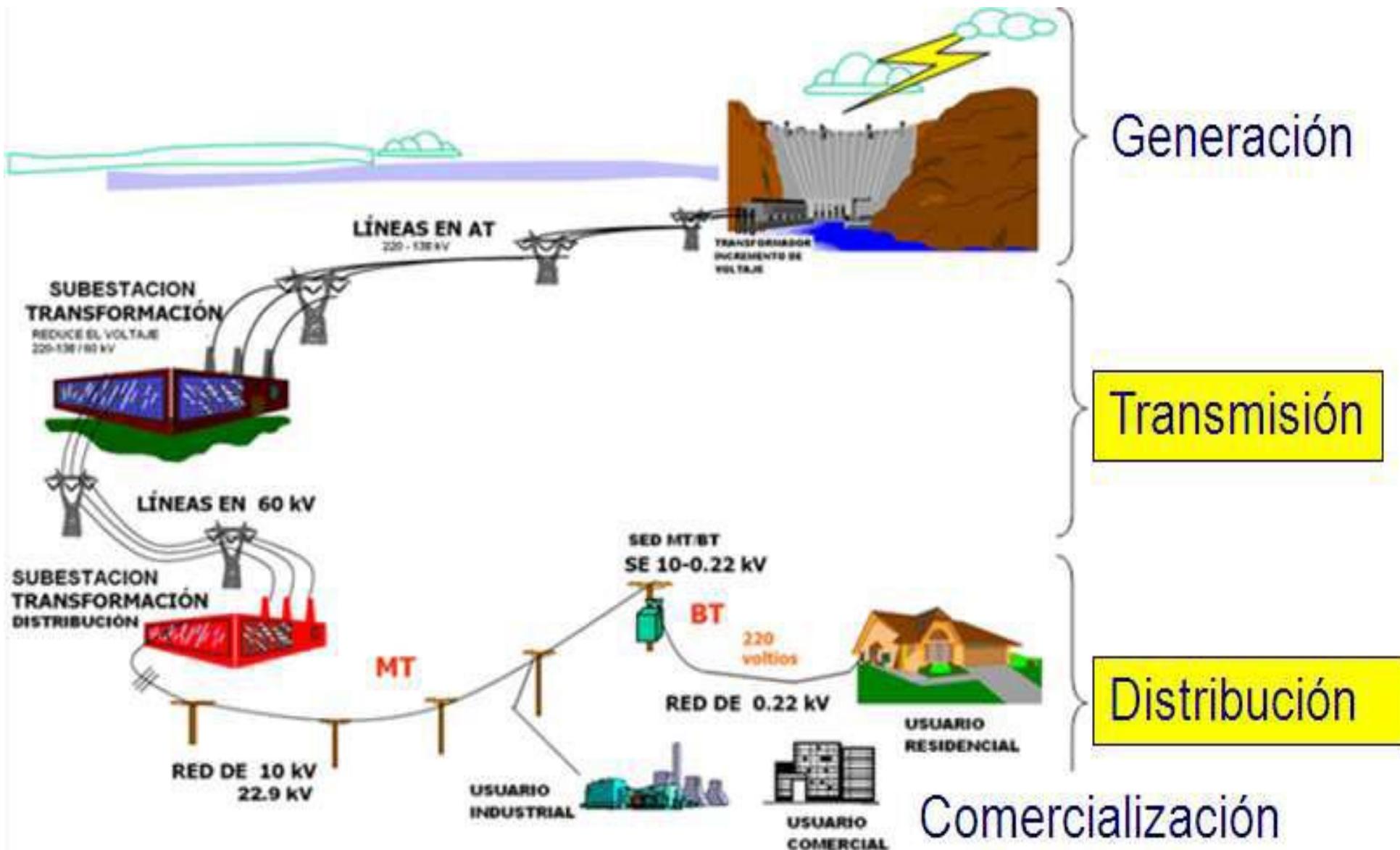
# *Protección para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones*

**Víctor Egoavil La Torre**  
**Ing. Mecánico Electricista**  
**Re. CIP N° 44007**

# Temario

1. Estructura del servicio eléctrico.
2. Riesgo eléctrico, tipos.
3. Causas por la que una instalación eléctrica puede fallar.
4. Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica en edificaciones; consecuencias y efectos.
5. Protección de las Instalaciones Eléctricas
6. Causalidad de accidentes
7. Distancias de Mínimas de Seguridad, casos, normativa.

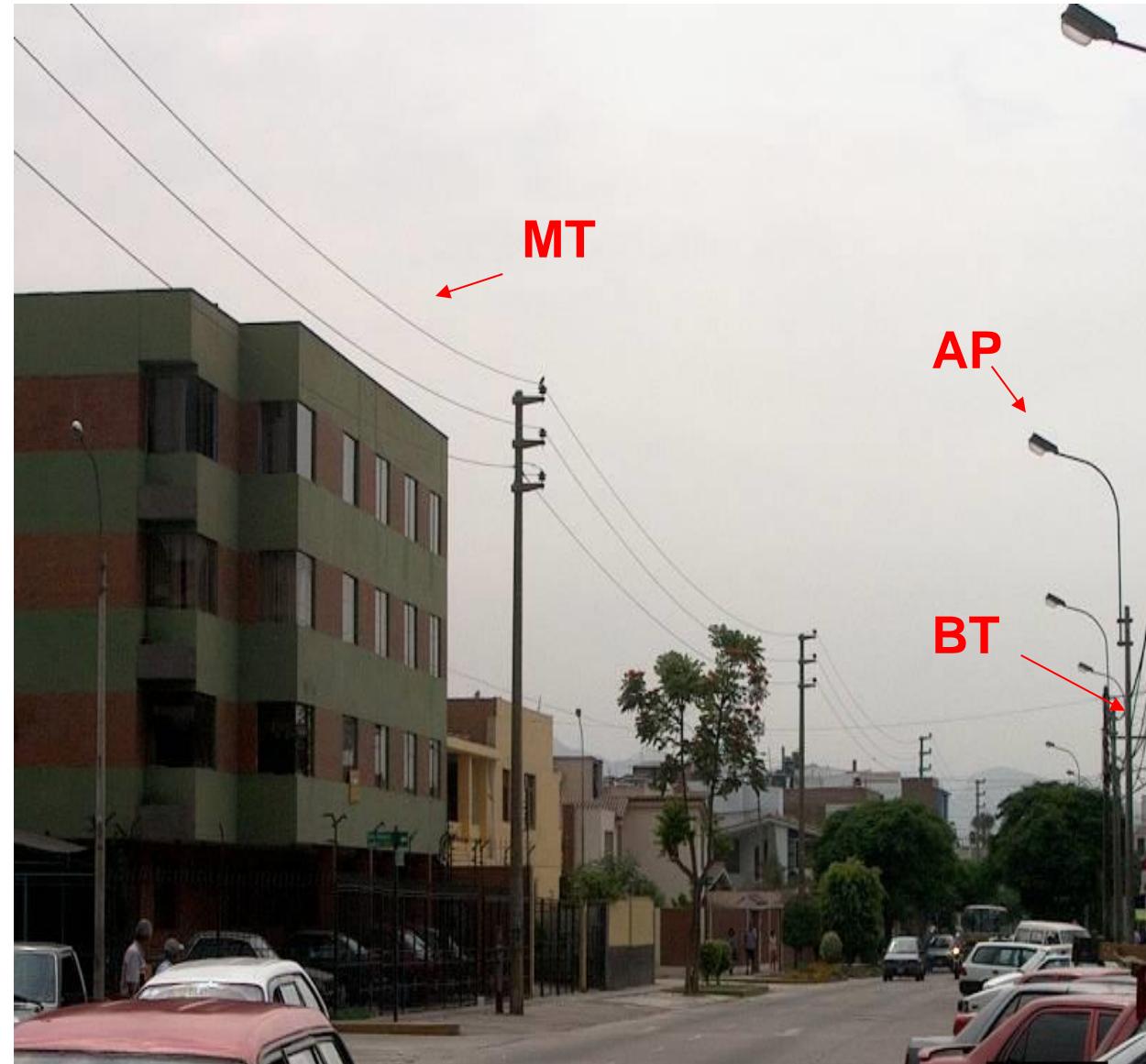
# Estructura del servicio eléctrico



# Distribución de la Energía Eléctrica

Comprende:

- Líneas y redes primarias en media tensión (MT).
- Subestaciones de distribución
- Redes de distribución secundaria (BT) - servicio particular
- Instalaciones de alumbrado público (AP)





**Subestaciones de Distribución**

## ¿ Que es un Riesgo eléctrico ?

Es la posibilidad de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y a la economía, para un período específico y un área conocida, debido a la circulación de una corriente eléctrica.

Existen dos tipos de riesgo eléctrico: riesgo de electrocución y riesgo de incendio.

# Concepto

**La electrocución** se produce cuando a causa de una descarga eléctrica, la persona sufre una parada cardiorrespiratoria, llegando en la mayoría de los casos a producir la muerte.

El cuerpo humano, al componerse en su mayor parte de agua, es muy buen conductor de la electricidad. Por eso cuando una persona entra en contacto con ella, la descarga viajará desde el punto de contacto, habitualmente la mano, atravesará el cuerpo hasta salir por otro punto que esté en contacto con el suelo, como un pie. Durante este recorrido la electricidad afectará a la piel, a los órganos, vasos sanguíneos, nervios, etc.

El punto de entrada presentará lesiones de quemaduras graves que pueden llegar hasta el hueso.

En el punto de salida se encontrarán quemaduras generalmente de menor gravedad.



# Riesgo de electrocución

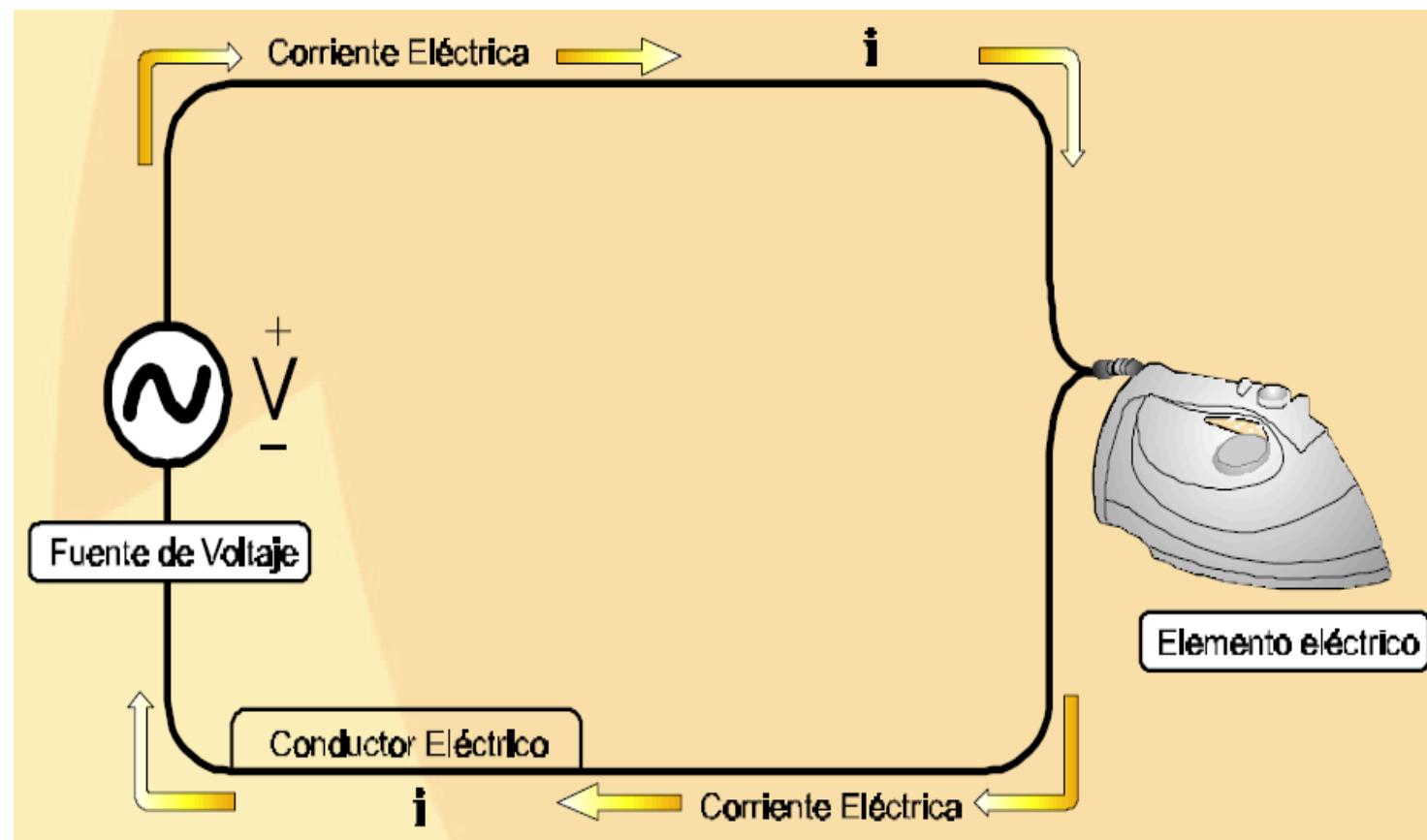
Se puede definir como la «posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano».

Para que exista posibilidad de circulación de corriente eléctrica es necesario:

Que exista un circuito eléctrico formado por elementos conductores

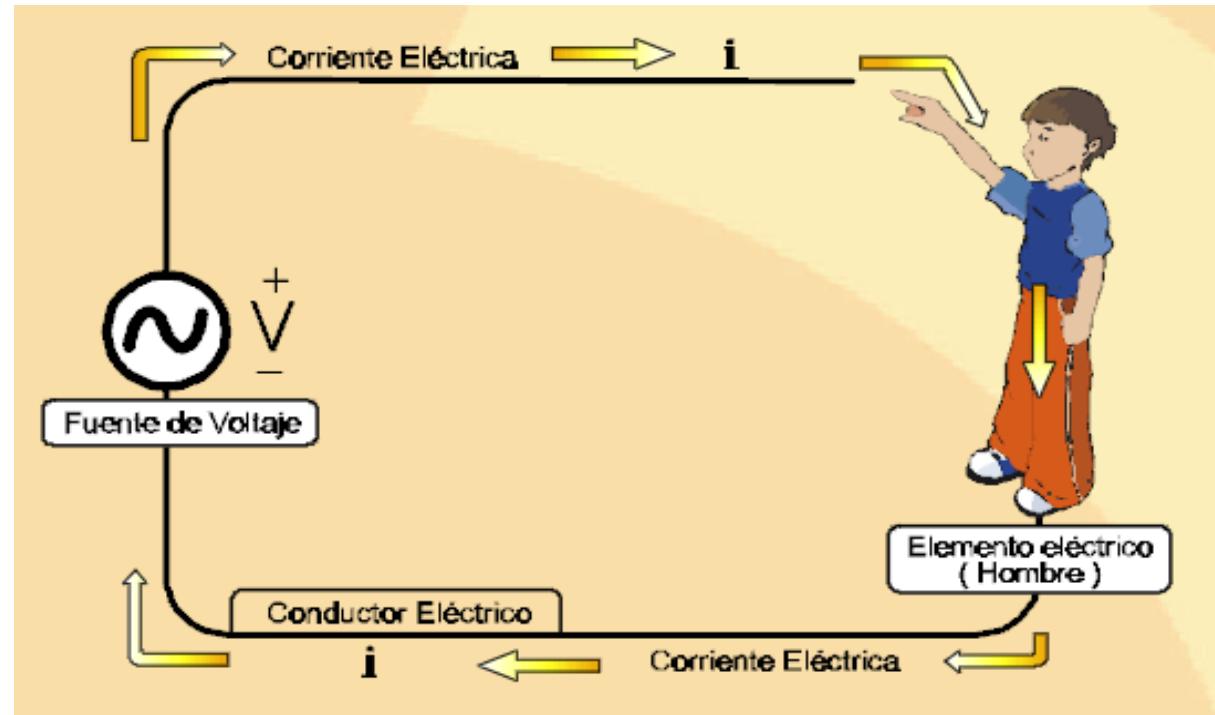
Que el circuito esté cerrado o pueda cerrarse.

Que en el circuito exista tensión mayor que cero.



# Riesgo de electrocución

Para que exista posibilidad de circulación de corriente por el cuerpo humano es necesario



- Que el cuerpo humano sea conductor. El cuerpo humano, si no está aislado, es conductor debido a los líquidos que contiene (sangre, linfa, etc.).
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito.
- Que exista entre los puntos de «entrada» y «salida» del cuerpo humano una diferencia de potencial mayor que cero.

Cuando estos requisitos se cumplan, se podrá afirmar que existe o puede existir riesgo de electrocución, que puede traer como consecuencia un accidente eléctrico.

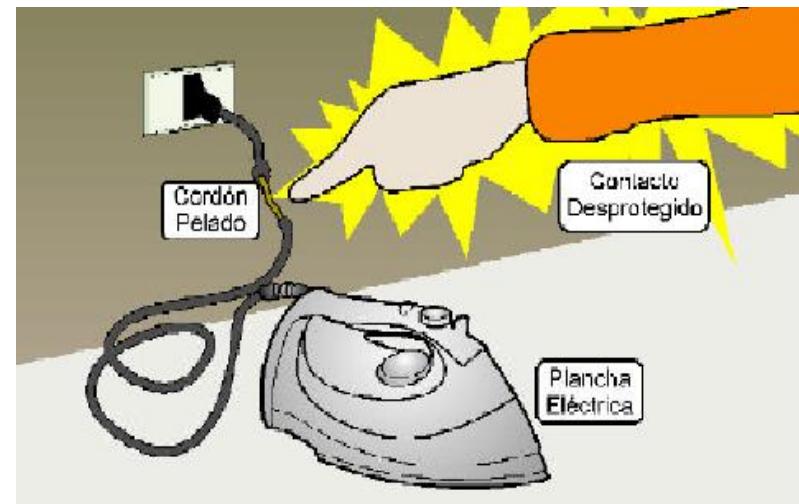
# Riesgo de electrocución

## Tipos de Accidentes por Electrocución

Se deben al contacto ocasional que establece una persona con conductores o artefactos por los cuales circula corriente eléctrica. Pueden ser de dos tipos:

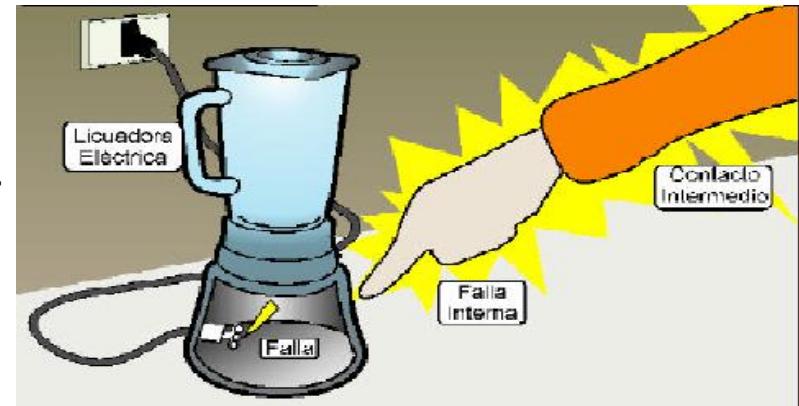
### • CONTACTOS DIRECTOS

- Contacto entre una persona y dos conductores de un circuito, que llevan electricidad.
- Contacto entre una parte del cuerpo de una persona con el conductor de un circuito que lleva electricidad y contacto simultáneo con tierra de otra parte de su mismo cuerpo.



### • CONTACTOS INDIRECTOS

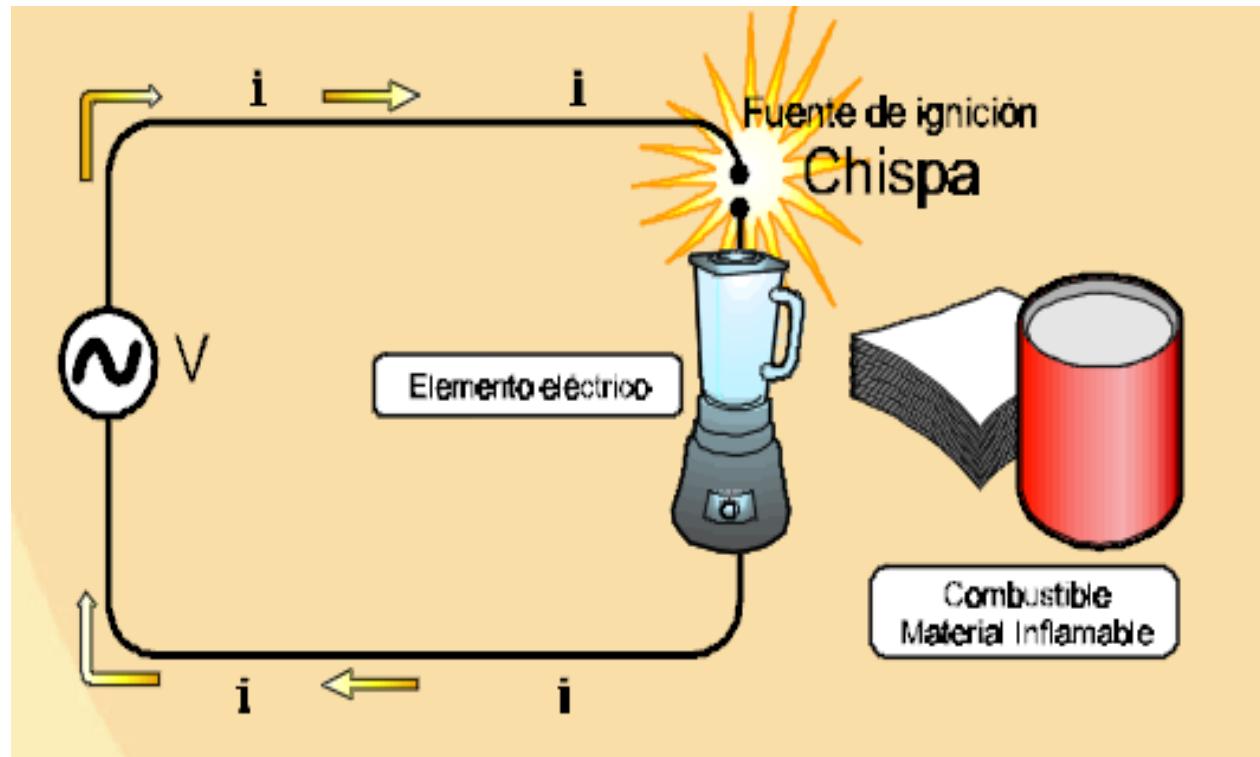
- Falla directa de alguna de las conducciones eléctricas entre un conductor y su dispositivo de fijación del artefacto en uso.
- Inducción de corriente desde un conductor con energía eléctrica a la parte metálica del artefacto en uso.



# Riesgo de Incendio

Para que exista la posibilidad de que ocurra un incendio es necesario que exista fuego que está formado básicamente por 3 elementos:

Combustible, Oxígeno y Fuente de Ignición

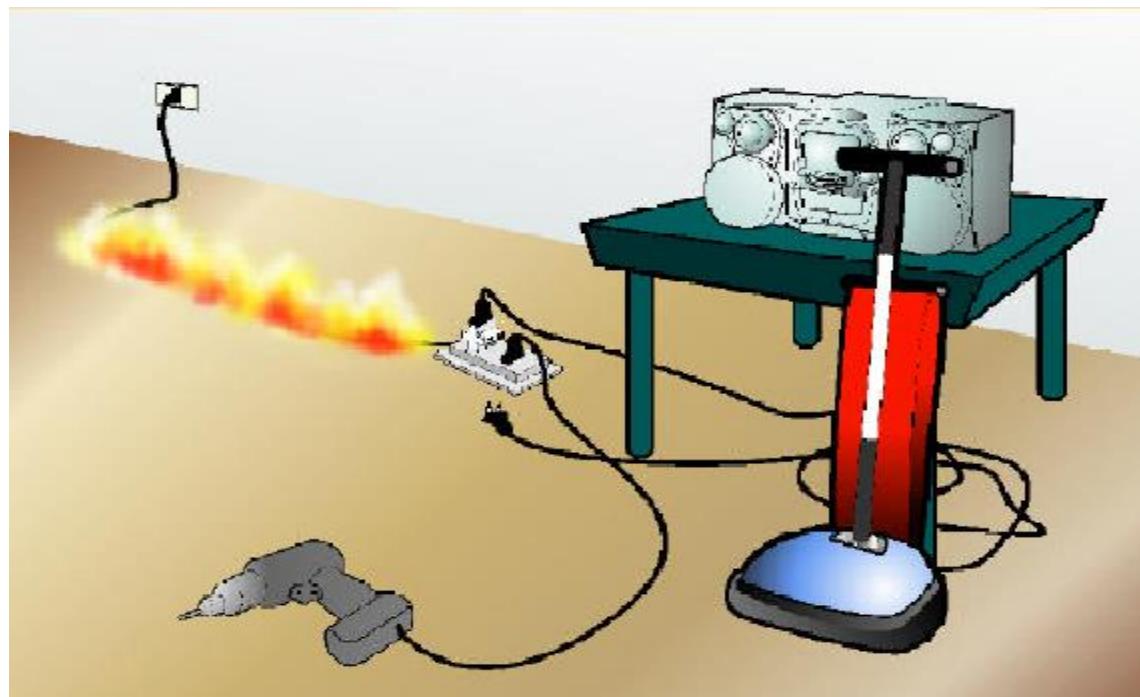


Es la fuente de ignición donde interviene la electricidad, a través de chispas originados por cortocircuito o sobrecarga

# Riesgo de incendio

Para que exista la posibilidad de que ocurra un incendio debido a la electricidad, es necesario:

- Que la chispa originada debido a un cortocircuito o sobrecarga esté rodeada por material inflamable o una atmósfera inflamable.
- Que algún elemento eléctrico eleve considerablemente su temperatura y se encuentre rodeado por material inflamable.



# **Causas por la que una Instalación Eléctrica puede fallar**

## **DISEÑO INADECUADO**

Ocasionado principalmente a una equivocada interpretación de las normas vigentes, por el diseñador eléctrico o cuando el proyecto eléctrico fue desarrollado por personal no especializado.

## **INSTALACIÓN INADECUADA**

El proyectista puede haber diseñado adecuadamente una instalación eléctrica, pero el instalador lo ejecuta incorrectamente.

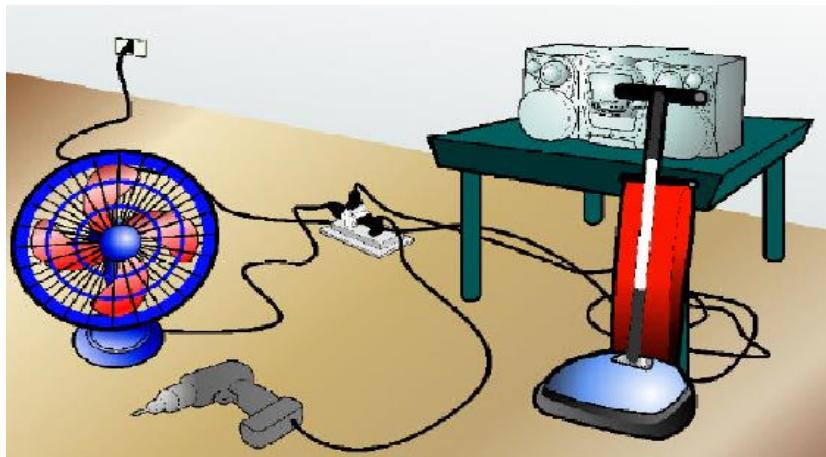
## **USO INADECUADO DE LA INSTALACIÓN**

Esto se manifiesta en la mala utilización de los equipos eléctricos. También cuando se diseña una edificación para un uso (Ejm. Vivienda) y se le utiliza en otro (Ejm. Oficina, Depósito o Industria) cambio que normalmente no se registra en los municipios, ni requiere de aprobación de planos de instalaciones eléctricas.

# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## SOBRECARGA

- Una vivienda unifamiliar se convierte en multifamiliar ó en establecimiento comercial, semi industrial o similar, sin modificar las dimensiones de los materiales de la instalación y el tipo de suministro eléctrico.
- Consumo de artefactos eléctricos consumidores de alta potencia activa, tales como: cocinas eléctricas, termas, hornos eléctricos, planchas, etc
- Varios artefactos eléctricos funcionan al mismo tiempo conectados a un mismo tomacorriente.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## USO INADECUADO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Un elemento de protección muy utilizado en cualquier instalación eléctrica domiciliaria es el FUSIBLE (comúnmente conocido como plomo) el cual es colocado en la llave tipo cuchilla para proteger la instalación eléctrica de las sobrecargas y de los cortocircuitos.

Una sobrecarga de corriente o un cortocircuito origina un aumento considerable de la temperatura del conductor, que ocasiona que el fusible se funda , protegiendo de esta manera a la instalación para ello es conveniente seleccionar el fusible correctamente (C.N.E.)

Constituyen riesgos eléctricos:

- No seleccionar adecuadamente el fusible a utilizar en la instalación eléctrica.
- Reemplazar el fusible por un conductor o cable eléctrico.
- No utilizar adecuadamente el interruptor termomagnético.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## FALLAS EN APARATOS Y/O ARTEFACTOS ELÉCTRICOS

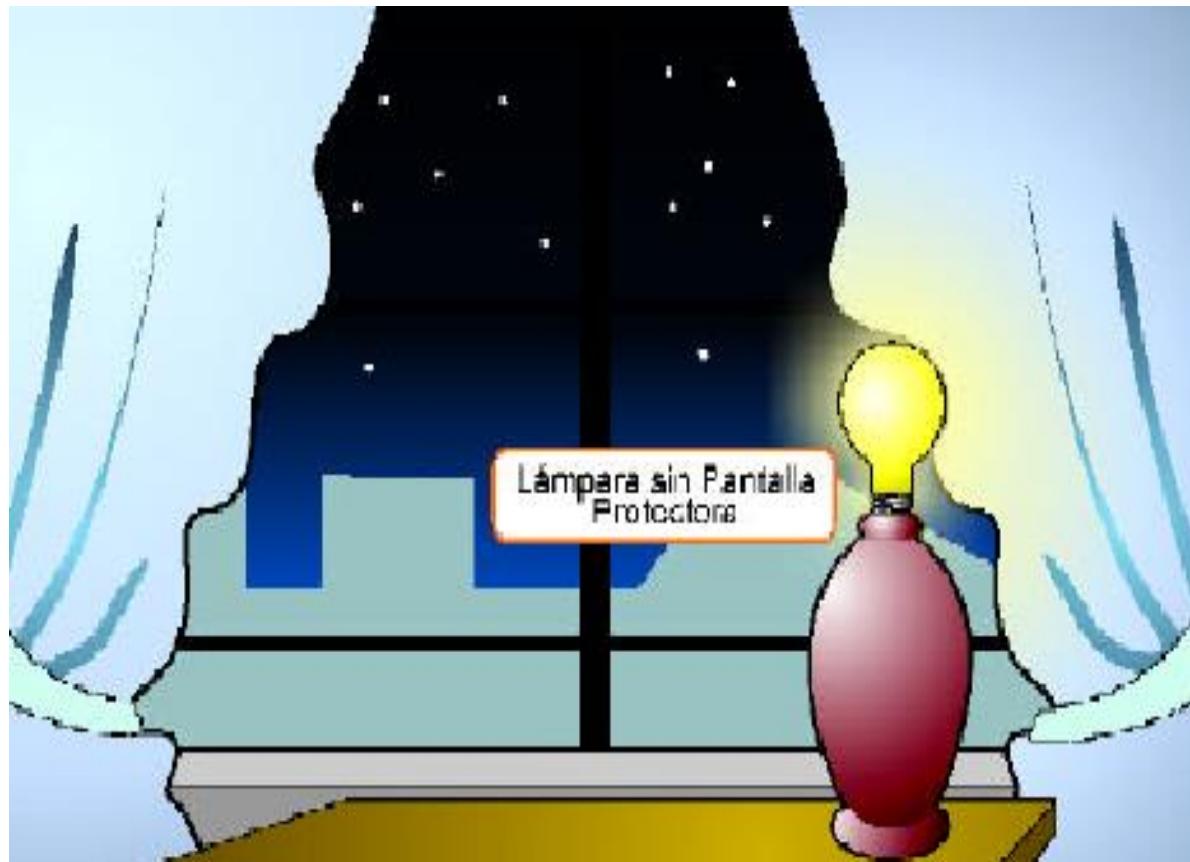
Debido al deterioro del aislamiento de los conductores de los artefactos, origina que la cubierta metálica de estos quede con tensión eléctrica, por consiguiente existe el peligro que una persona toque dicha cubierta originando que por la misma circule una corriente eléctrica.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## UBICACIÓN INADECUADA DE ARTEFACTOS ELÉCTRICOS QUE TRANSMITEN CALOR

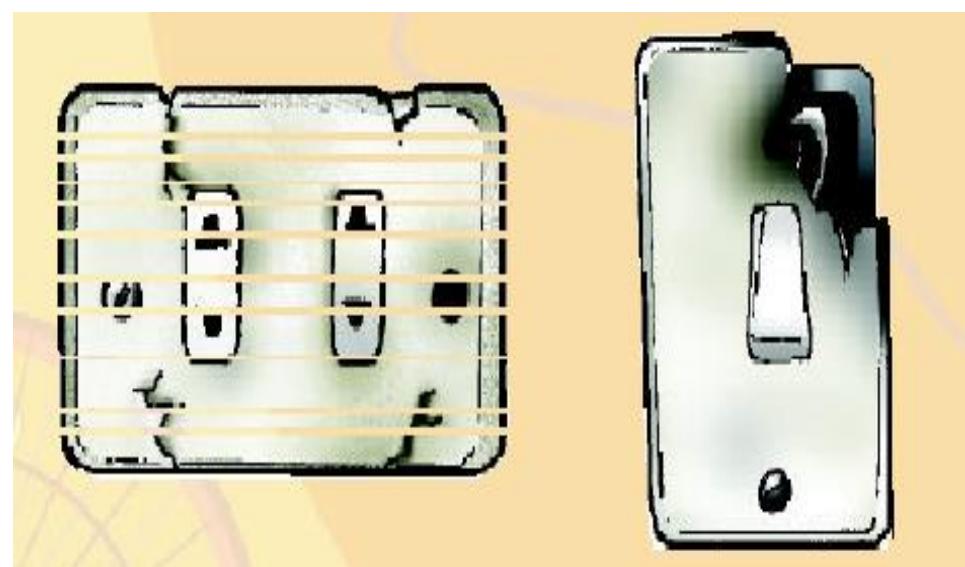
Los artefactos eléctricos que transmiten calor tales como hornos microondas, planchas, cocina eléctrica, etc. Así como los diversos tipos de lámpara (incandescente, fluorescente, etc.) si no se encuentran ubicados correctamente y con las debidas protecciones del caso, pueden ser causales de algún accidente eléctrico e inclusive incendio.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## ELEMENTOS ELÉCTRICOS DE MALA CALIDAD

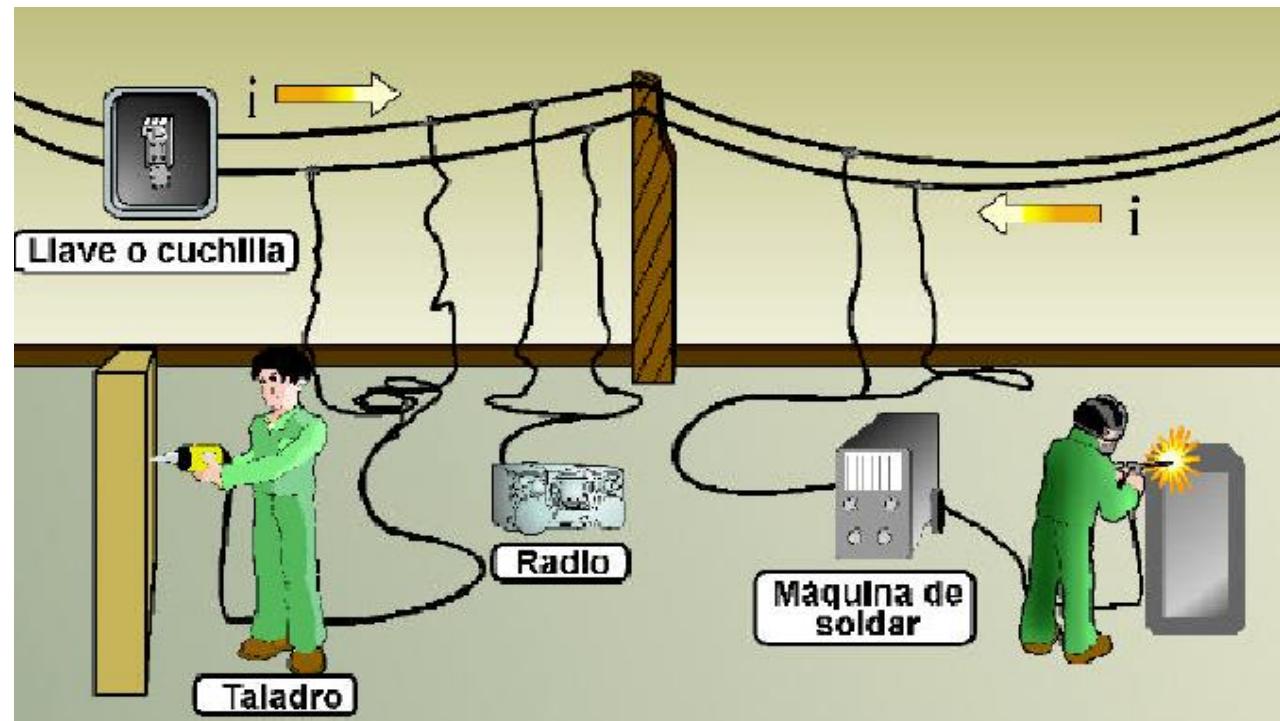
Es muy común en el país la adquisición de elementos eléctricos tales como interruptores, toma corrientes, cables, etc. que no tienen marca o son de marcas adulteradas, que es fácilmente reconocible por su bajo precio, estos elementos constituyen un factor de riesgo eléctrico ya que están hechos de materiales que no cumplen con las respectivas normas de seguridad.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## CONDUCTORES ELÉCTRICOS SIN CANALIZACIONES

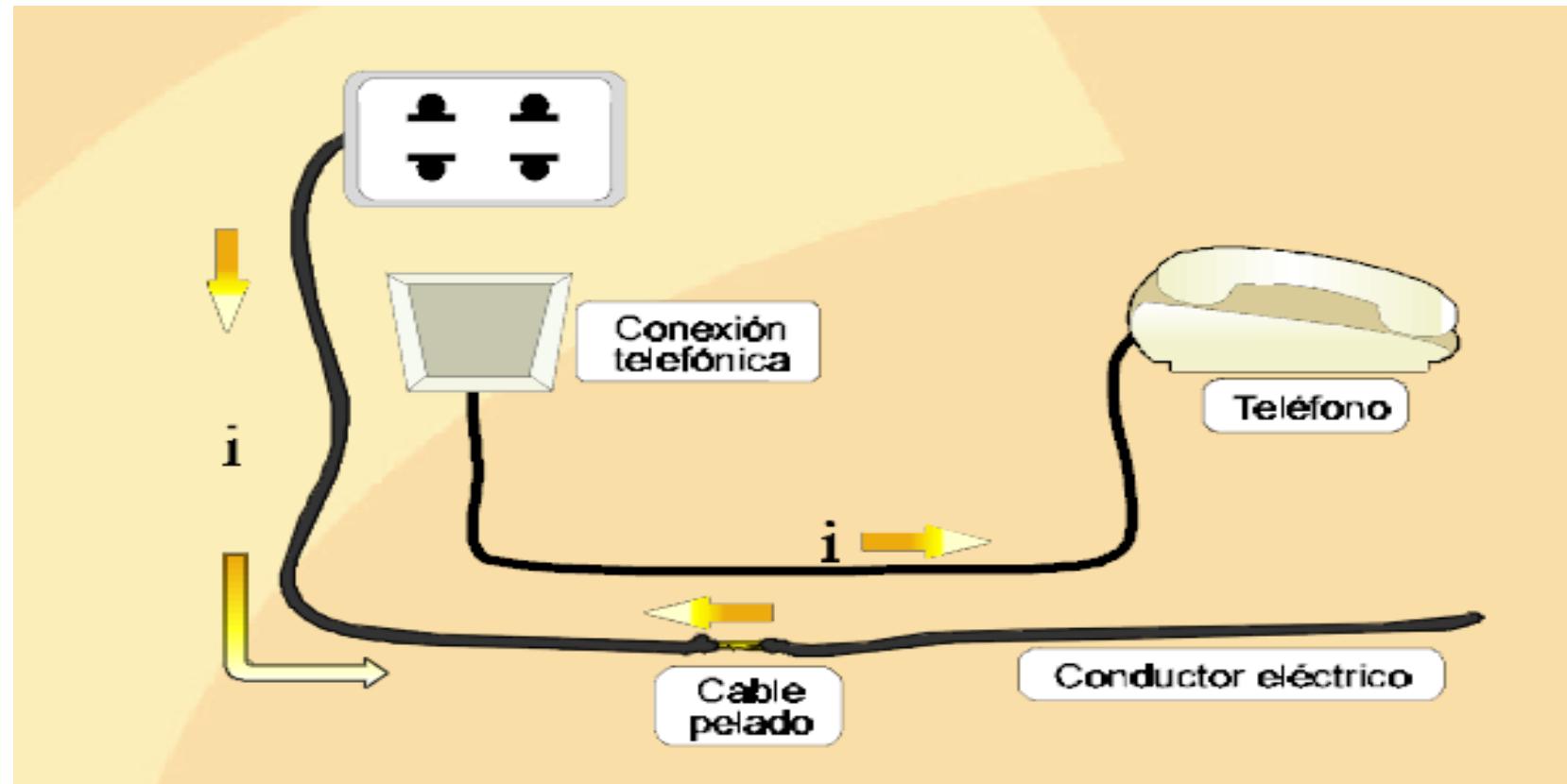
Las canalizaciones eléctricas son dispositivos que se emplean en las instalaciones eléctricas para contener a los conductores, de manera que estos queden protegidos en lo posible contra deterioro mecánico, contaminación, y a su vez, protejan a la instalación contra incendios por los arcos que se puedan presentar durante un corto circuito. Por lo tanto la existencia de conductores sin canalización constituye un factor de riesgo eléctrico.



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## CONDUCTORES ELÉCTRICOS EN CONTACTO O CERCA DE CABLES TELEFÓNICOS

Si los conductores eléctricos hacen contacto o se encuentran muy cerca de cables telefónicos pueden originar tensión inducida en estos últimos, por tanto, también inducen corriente lo cual es peligroso



# Factores que originan un riesgo eléctrico en la instalación eléctrica

## LLAVE CUCHILLA CERCA DE MATERIALES INFLAMABLES

Al accionarse una llave cuchilla usualmente se observan «chispas» debido a la súbita puesta en funcionamiento de una carga (motor, focos, etc.). Si dicha llave cuchilla se encuentra ubicada cerca de materiales inflamables podría originar un incendio.



# Consecuencias

30

Miércoles 20 de febrero de 2013

La República

## Policía

**ACCIDENTE.** INTENTÓ ENCHUFAR ARTEFACTOS CON LAS MANOS MOJADAS

### Menor fallece por descarga eléctrica

Familia impidió que cadáver sea llevado a la morgue para la necropsia de ley. Restos son velados en su casa y serían enterrados hoy en cementerio local.

**José Verano, Sullana**  
Un menor de sólo diez años de edad perdió la vida trágicamente al recibir una fuerte descarga eléctrica en su mano izquierda intentando conectar su televisor y DVD para ver su serie favorita.

Según informó la PNP, se trataba de César Paola Castro, residente en el caserío San Bartolo Bajo, quien al presentar las señas de la muerte informó de su fallecimiento a los familiares, quienes denunciaron al pasadero, habla de nado en un depósito con agua y se presentó al médico Martín Sosa



**DECESO.** Los restos de César Paola se ofrecen para velación en la morgue y posteriormente serán enterrados en cementerio local.

**EL MENOR LLEGÓ** a su casa con las manos mojadas. Al intentar enchufar su televisor y DVD sufrió la descarga.

En Casma Fernández.

El menor se dijo que iba a conectar la televisión y el DVD que se encontraban sobre una mesa de madera, cuando la muchacha

dejó caer los cables para conectarlos en un enchufe seco.

Maria Castillo Fernández dijo que el menor se había quedado solo en la casa y se esperó que llegaran los familiares y amigos para recibirlo.

Tras informarle de lo sucedido, la asistente menor bajó la chaqueta principal de energía, pero fue demasiado tarde. Desyeran se dirigió en su pineda a casa de su madre, presentándose a levantar el acta respectiva.

La PNP de Bellavista junto al fiscal corregidor de turno, Ángel Gonzales Farfán y el Señor capo de Bellavista, para verificar los artefactos, constatando que no existe posibilidad de daño en los enchufes o cables.

Al informarle el menor levantamiento del cuerpo y su interamiento en la morgue de San Juan, su grupo de familiares y amigos le se opuso a esta medida, presentándose a levantar el acta respectiva.

MIÉRCOLES 20 DE FEBRERO DE 2013

## CUANDO TRABAJABA

### Joven muere electrocutado

**PIURA.** Cuando se encontraba colocando el esterntel al techo de una vivienda, Carlos Eduardo Palacios Tume (35), encontró su muerte, luego que se electrocutara con unos cables de alta tensión pelados.

Keni Palacios Tume, refirió que su hermano estaba realizando trabajos en la calle Tumbes S/N. "El error de mi hermano fue mojarse a cada rato, porque estaba sudando, y eso empeoró, por lo que sin darse cuenta cogió un cable que originó que se electrocutara", acordó.

El occiso dejó una hija de 15 años, a quien le pasaba una pensión mensual para los gastos personales y de estudios de su menor hijo a él.

LESEY VENTURA

FOTO: SEBASTIÁN PINTO



**Técnica muerte**

## Adolescente muere electrocutada

Su madre quiso jalarla pero corriente la aventó

**ROSA CAPITÁN PINTO**  
corripintos@peru21.com.pe

**PIURA.** Los vecinos y amigos que desviven dolorosamente tras la muerte de su hermano de 14 años que murió electrocutado, se negaron a dejar que la policía realizara la necropsia para dar con las causas exactas.

El trágico fallecimiento ocurrió en la vivienda de la familia Casado Casay, en la Mz A U 19 il trapezal de Los Algarrobos, el pasado viernes 18.30 de febrero cuando los vecinos observaron que el menor quedó colgado en la boca entre abierta, sin vida.

Casado Casay, de 38 años, se encontraba realizando trabajos de construcción para obtener el sueldo con los mejores resultados. El galván desprendió su joven aliento al se mojar. Murió, quedó completamente tendido de espaldas, pero en su boca entre abierta, sin vida, quedó la descarga eléctrica que lo fulminó.

De inmediato, los familiares de la víctima se presentaron al sector, denunciaron el accidente de fallecimiento y solicitaron a autoridad la intervención del Instituto de Medicina Legal (IML), que llegó al centro de salud, realizó el levantamiento del cadáver y lo trasladó a la morgue de la municipalidad de Casma.



**DESTRABADO.** Tras la muerte de su hijo, la madre se resiste a la autopsia médica.

**Dolce**

En la noche la víctima tuvo una noche muy larga, agotante y llena de sufrimiento del hermano que se quedó sola. La noche pasada por el dolor tuvo que dormir en la cama de su hermano. La noche pasada por el dolor tuvo que dormir en la cama de su hermano.

# Consecuencias

SUFRE DESCARGA CUANDO SE BAÑABA EN ANDRÉS ARAUJO

## Mujer muere electrocutada

■ Víctima se desempeñaba como empleada del hogar en el A.H. Portal de Santa Rosa.



■ TRAGICO DILECCO. Cuerpo de joven mujer fue rescatado a la mañana de hoy.

GALERIA DE FOTOS: [www.elperiodico.com.pe](http://www.elperiodico.com.pe)

■ TRAGICO DILECCO. Encuentran a una joven mujer al suelo presentando electrocución, cuando se bañaba en su ducha. Falleció a los pocos minutos de llegar la Fuerza Pública al lugar. (Foto: G. Gómez / El Periódico)

■ TRAGICO DILECCO. Una mujer de 25 años, que se bañaba en su ducha, falleció a los pocos minutos de llegar la Fuerza Pública al lugar. (Foto: G. Gómez / El Periódico)

gentes de una playa, por lo que verificó el hecho en el diente con la tragedia ocurrida con la mujer fallecida. La víctima fue identificada como Ispeneca Chiribiquero Chanta, de 15 años de edad, quien en el momento de la tragedia se bañaba sola.

### EXCLUSIVA

■ PERSONAL policial de la Fuerza Pública informó que la joven fallecida se encontraba en el baño de su casa, cuando se presentó la tragedia. (Foto: G. Gómez / El Periódico)

■ TRAGICO DILECCO. Una mujer de 25 años, que se bañaba en su ducha, falleció a los pocos minutos de llegar la Fuerza Pública al lugar. (Foto: G. Gómez / El Periódico)

VERBES 22 DE JUNIO DE 2010

LA MUERTE LO SORPRENDIÓ A POCOS METROS DE LLEGAR A SU VIVIENDA.

## Joven tornero muere electrocutado

■ Víctima fue llevado al Hospital Santa Rosa, pero llegó cadáver

HELEN MIRANDA  
[helenm@spapress.com.pe](mailto:helenm@spapress.com.pe)

■ PUEBLA. Conmoción se encuentra los moradores del A.H. Los Algarrobos, luego que un joven tornero murió a causa de una fatale descarga eléctrica proveniente de los cables de alta tensión que se encontraban en el piso debajo a los trabajos de desmonte que se ejecutó en la noche.

Este miércoles el padre de la víctima, Alejandro Zapatero Pepeyo, contó que el fallecimiento se produjo a las 2:00 p.m. en casa de su hijo José Luis "El Tornero" Zapatero (24) dirigido a su vivienda ubicada en la blz. H Lt. 17 del asentamiento 4 de Octubre. Sin embargo, a pocos metros de llegar a su destino la muerte lo sorprendió.

"Mi hijo había terminado de trabajar en la Empresaria Fena. El viento lo arrastró a la costa, cuando una descarga de alta tensión, lo casi mató originando un corte severo y que la descarga eléctrica del mismo mató en el acto a la joven trabajador. Al correr, solo vio su muerte ya sin vida", contó José Luis, quien indicó que la víctima llevaba puesto en circunstancia que distinguió a los trabajadores de la empresa: "Fue cuando se



■ AFILIOSOS FAMILIARES. Lloran la partida de su ser querido.

■ DOLOR. Encuentran muerto a uno de los estudiantes del Instituto Adolfo Garcéz Taurán, los moradores del lugar instigaron a las autoridades que desde el sábado pidieron a la Fuerza Pública de Potosí (Fepo) que remueva los cables, ya que los cables de alta tensión representaban peligro para los trabajadores porque estaban cerca de las propias viviendas.



### Dolor

■ Los restos mortales del estudiante del Colegio López Alvarado, fueron llevados a la morgue para la necropsia de ley. Asimismo, la población exigió que se retiren los cables de alta tensión.

# Consecuencias



DESAPARADOS. Vinda y sus hijos perdieron al sostén de la familia.

CUANDO REALIZABA UNA INSTALACIÓN

## Descarga eléctrica mata a un obrero

Hacia "cachuelo" pero laboraba en una obra

JOSÉ CHIAPA  
jchiapa@elpais.com

### Detrás

Los vecinos se solidarizan con la familia del fallecido y ayer por la mañana, una delegación de alrededor de veinte personas se hicieron presentes para darle el último adiós a su compatriota.

PIURA. Un joven obrero que laboraba en una obra de instalación de agua y alcantarillado, murió ayer al recibir una fuerte descarga eléctrica cuan-

do de salud del asentamiento humano Los Algarrobos en donde el médico diagnosticó: "Llegado sin signos vitales o consecuencia de electricidad". Miguel Ángel Aguilar residía en el barrio mariano Núñez 3 del asentamiento humano Los Olivos, y cayó en

SEGÚN TESTIGOS, EL PEQUEÑO RECIBIÓ UNA DESCARGA ELÉCTRICA

## Niño electrocutado con luces navideñas

Menor de 13 años fallece cuando jugaba con sus primos

KERIN VALDEZ SAavedra  
kerinval@elpais.com

### Dato

Dejado a la supervisión de sus padres en la actividad el menor vivía con su padre; no obstante, en el momento del incidente se encontraba de visita en la casa de su madre.

Se tejen varias hipótesis para el accidente.



el hecho ocurrió el lugar el fiscal Néstor Javier Aldana Fiestas, quien autorizó el traslado del cadáver a la morgue del Ministerio Público para la necropsia. Asimismo, ordenó una inspección policial en el lugar, para determinar las causas de la muerte del menor.

Se conoció que el presidente los 4:50 de la madrugada de ayer, el colchón del pequeño ingresó a la morgue, donde los familiares protagonizaron desgarra-doras escenas de dolor.

INVESTIGA. Fueron constatadas

# Efectos

## Lesiones producidas por la corriente eléctrica



CONTACTO ELÉCTRICO INDIRECTO



### • Con paso de corriente por el cuerpo:

- Muerte por paro cardiaco (**fibrilación ventricular**).
- **Asfixia y paro respiratorio**
- **Tetanización** / contracción muscular.
- **Quemaduras** internas y externas (mortales o no).
- **Bloqueo renal** por efectos tóxicos de las quemaduras.
- **Embolias** por efecto electrolítico en la sangre.
- **Lesiones físicas** secundarias por caídas, golpes, etc.



CON PASO DE CORRIENTE



SIN PASO DE CORRIENTE



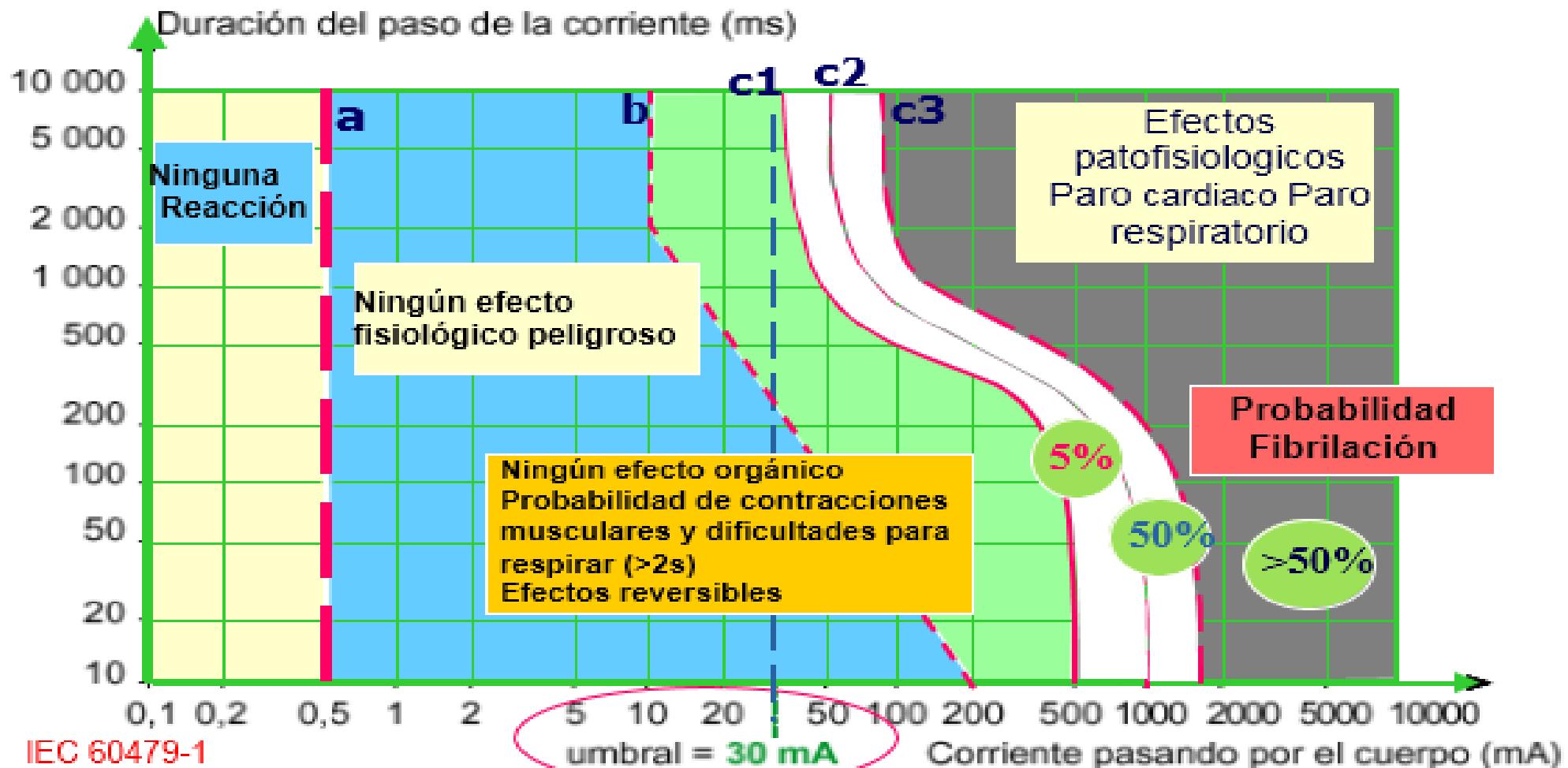
### • Sin paso de corriente por el cuerpo:

- **Quemaduras** directas por arco eléctrico, proyecciones de partículas, etc.
- **Lesiones oftalmológicas** por radiaciones de arcos eléctricos (conjuntivitis, cegueras)
- **Lesiones debidas a explosiones** de gases o vapores iniciadas por arcos eléctricos.

# Efectos

## Diagrama 11 – CNE-Utilización

### Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano



# Protección de las Instalaciones Eléctricas

- Toda instalación eléctrica tiene que estar dotada de una serie de protecciones que la hagan segura, tanto desde el punto de vista de los conductores y los aparatos a ellos conectados, como de las personas que han de trabajar con ella.
- Existen muchos tipos de protecciones, que pueden hacer a una instalación eléctrica completamente segura ante cualquier contingencia, pero hay tres que deben usarse en todo tipo de instalación: de alumbrado, domésticas, de fuerza, redes de distribución, circuitos auxiliares, etc., ya sea de baja o media tensión.
  1. Protección contra cortocircuitos.
  2. Protección contra sobrecargas.
  3. Protección contra electrocución.

# Protección contra cortocircuitos y sobrecargas

Cortocircuito, unión de dos conductores o partes de un circuito eléctrico, con una tensión entre si, sin ninguna impedancia eléctrica entre ellos.

Sobrecarga, exceso de intensidad en un circuito, debido a un defecto de aislamiento o bien, a una avería o demanda excesiva de carga de la máquina conectada a un motor eléctrico.

Los dispositivos mas empleados son los **Fusibles calibrados (también llamados cortacircuitos) y las llaves térmicas**



# Protección contra cortocircuitos y sobrecargas

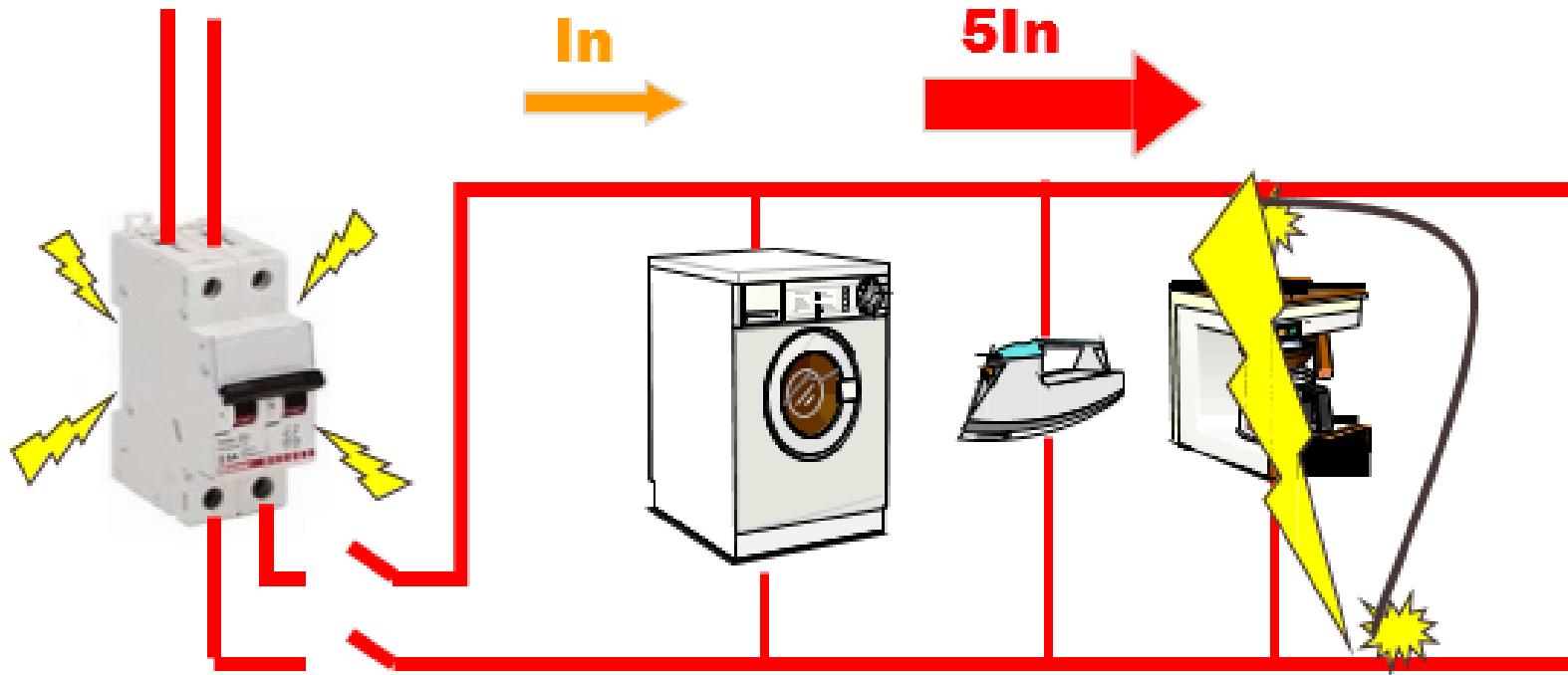


- ✓ Protege a los Conductores contra Sobrecargas.
- ✓ Tienen una protección térmica que consiste en una cinta bimetálica que se dobla con el calor y produce el disparo de la llave en las **sobrecargas**.
- ✓ Tienen una bobina magnética que provoca el disparo inmediato cuando se supera 5 veces el valor nominal de corriente.(Considerada un **cortocircuito**).

# Protección contra cortocircuitos y sobrecargas

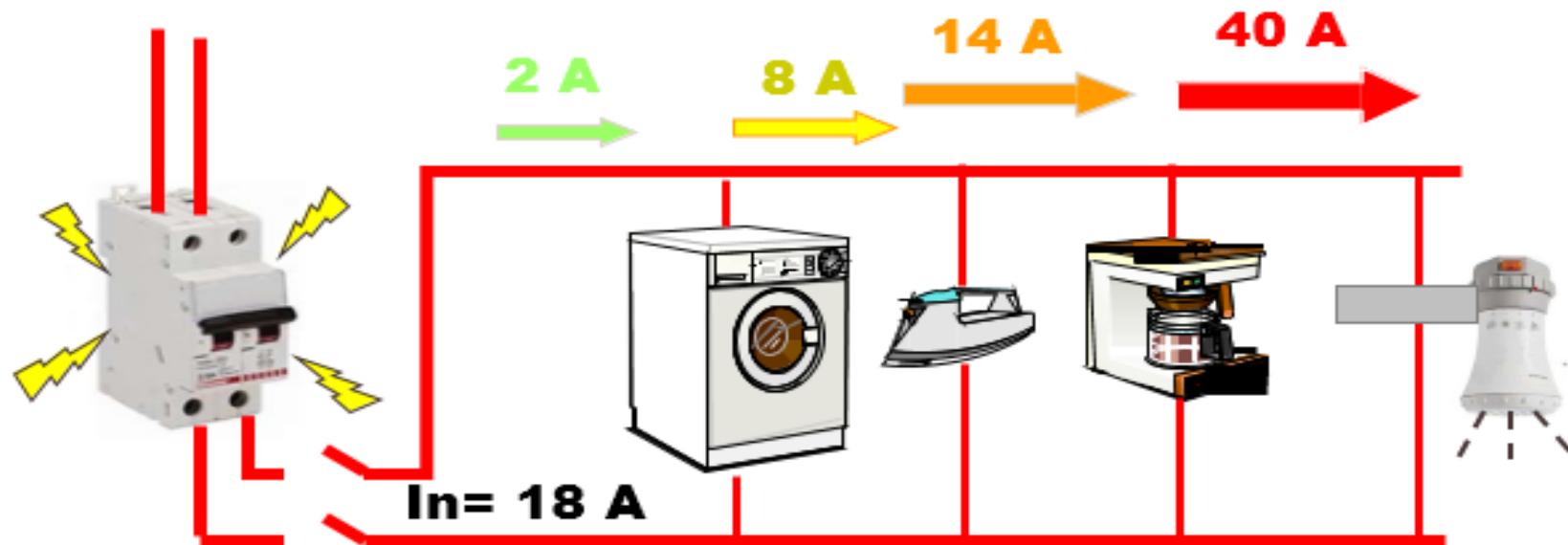


# Protección contra cortocircuitos



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

# Protección contra sobrecargas



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

# Protección contra electrocución

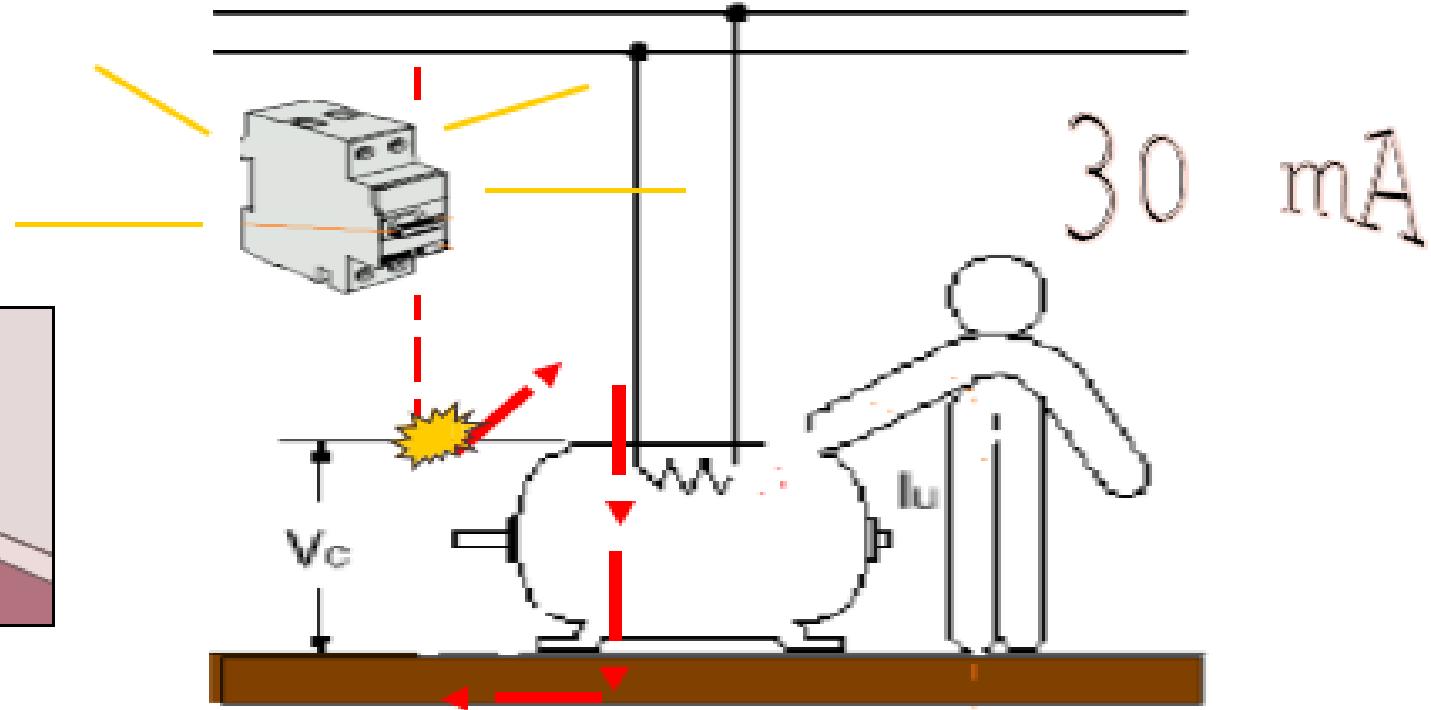
**Interruptor Diferencial (ID) o Interruptor de falla a tierra:** Dispositivo para la protección de personas, cuya función es interrumpir automáticamente la corriente de un circuito, en un tiempo predeterminado, cuando la corriente a tierra excede un valor predeterminado. (Definición C.N.E.)



Son interruptores que censan fugas de corriente en cargas o circuitos. Al aparecer dicha fuga se activa el mecanismo de apertura del circuito. Actúa con o sin puesta a tierra de las cargas protegidas.

# Protección contra electrocución

(Contacto directo o indirecto)



El ID es el encargado de cortar el suministro eléctrico cuando la diferencia de potencial entre la fase y el neutro superan los 30 miliamperes, en otras palabras la corriente de la casa se cortara cuando haya una falla en el circuito eléctrico que conduzca la corriente a tierra, así mismo se cortara si el que conduce la corriente a tierra es una persona o un artefacto electrificado.

# Protección contra electrocución

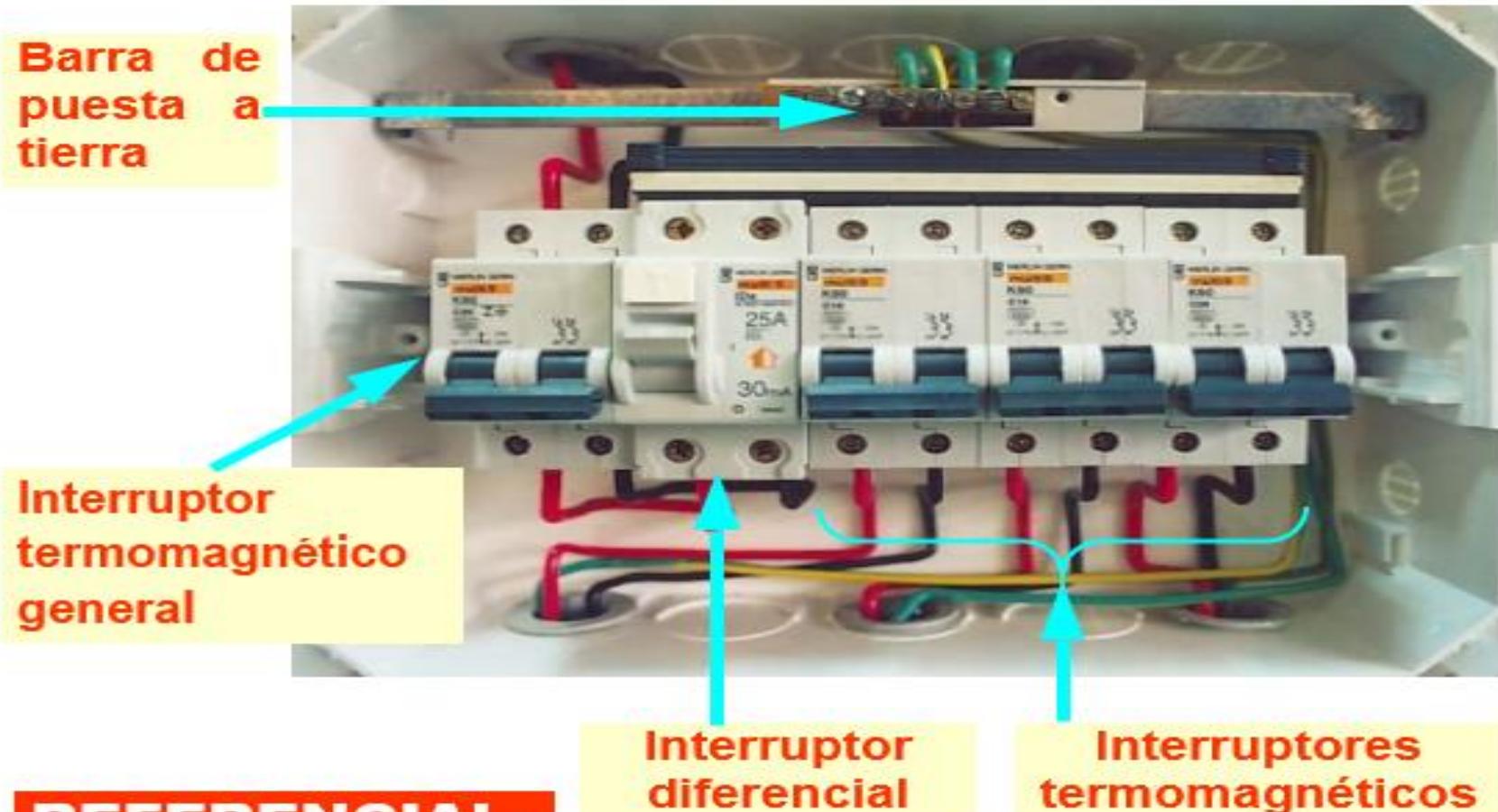
Toda instalación en la que se prevea o exista conectado equipo de utilización, debe contar con interruptor diferencial de no más de 30 mA de umbral de operación de corriente residual pero éste no debe ser usado como sustituto del sistema de puesta a tierra. (C.N.E. )

En el tablero de la unidad de vivienda, se debe instalar al menos un interruptor diferencial general, de 30 mA de sensibilidad, para proteger a las personas contra los riesgos de electrocución, por contacto eléctrico. (C.N.E. )

**ESTO SE CUMPLE.....POR AHORA NO**

# Protección contra electrocución

## Instalación de equipos de protección en tablero



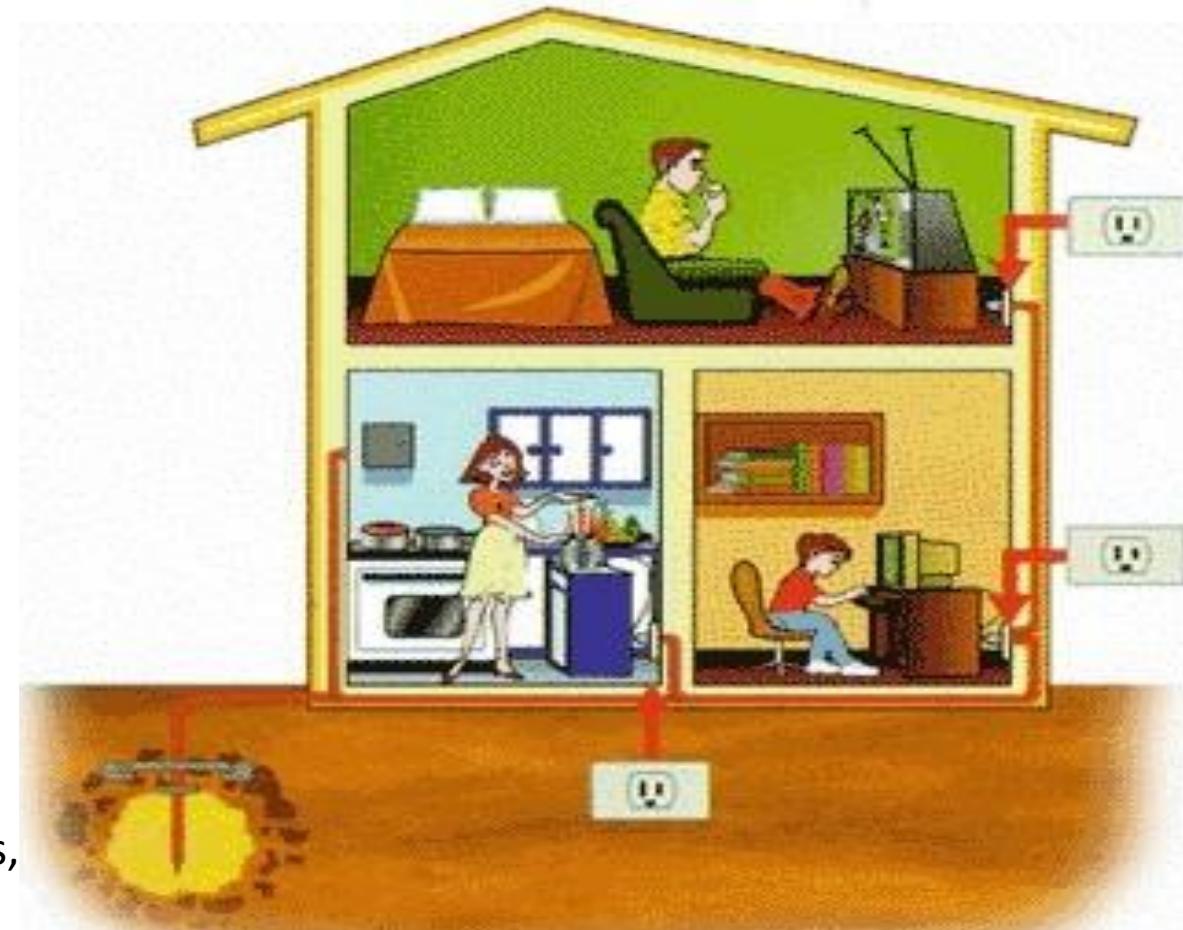
# Protección contra electrocución

## Sistema de puesta a tierra

Todas las instalaciones eléctricas deben contar con sistema de puesta a tierra y enlace equipotencial (C.N.E.)

Sus propósitos son:

- Proteger y cuidar la vida e integridad física de las personas de las consecuencias que puede ocasionar una descarga eléctrica, y evitar daños a la propiedad, enlazando a tierra las partes metálicas normalmente no energizadas de las instalaciones, equipos, artefactos, etc.; y
- Limitar las sobretensiones debidas a descargas atmosféricas en aquellos circuitos que están expuestos a estos fenómenos; y
- Facilitar la operación de equipos y sistemas eléctricos.

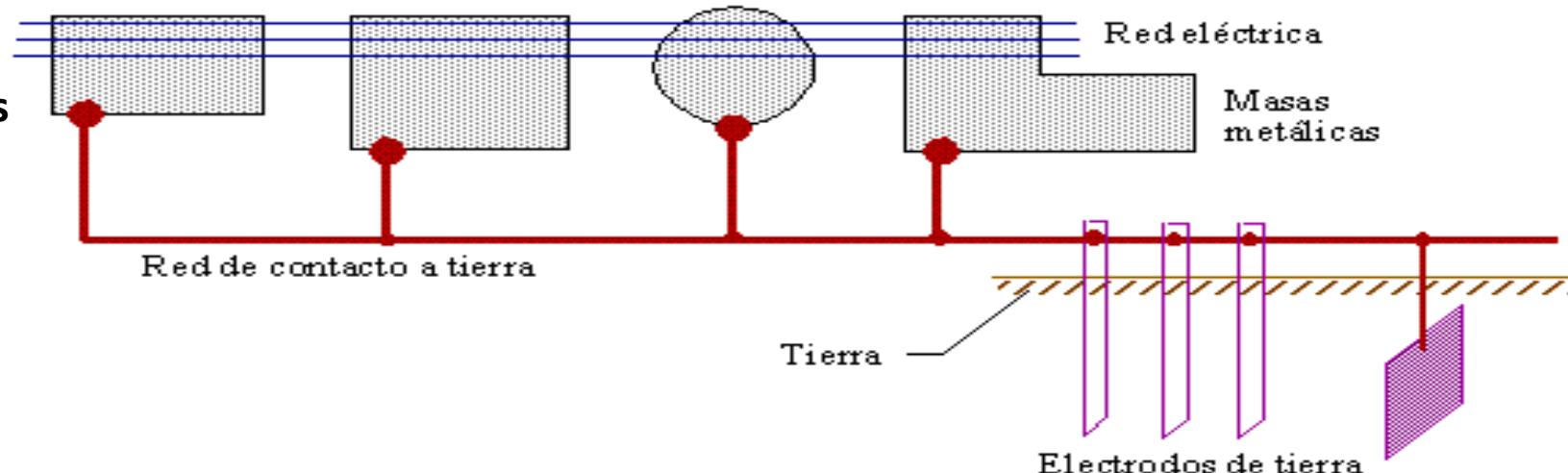


# Protección contra electrocución

## Conexiones

### de puesta a

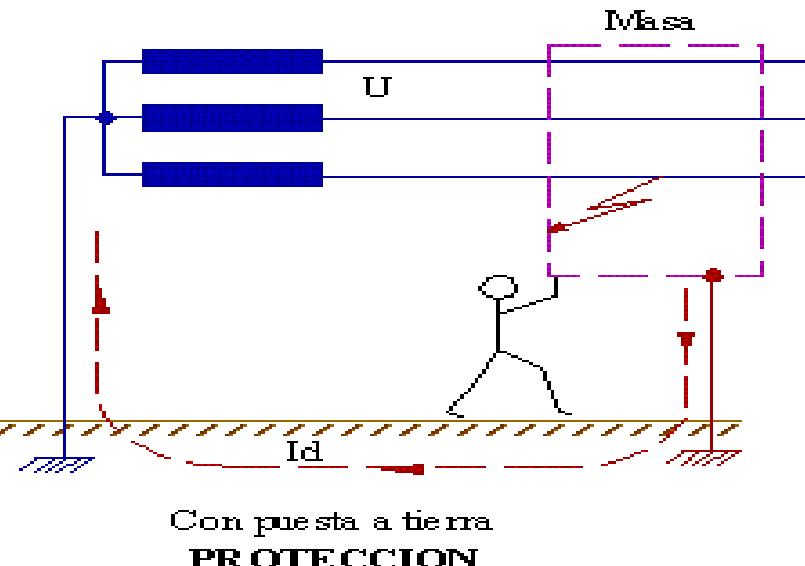
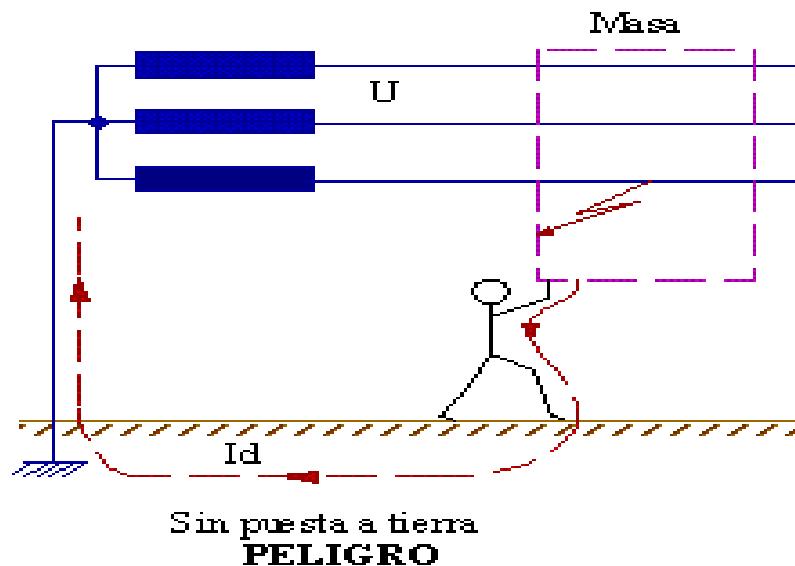
### tierra de las masas



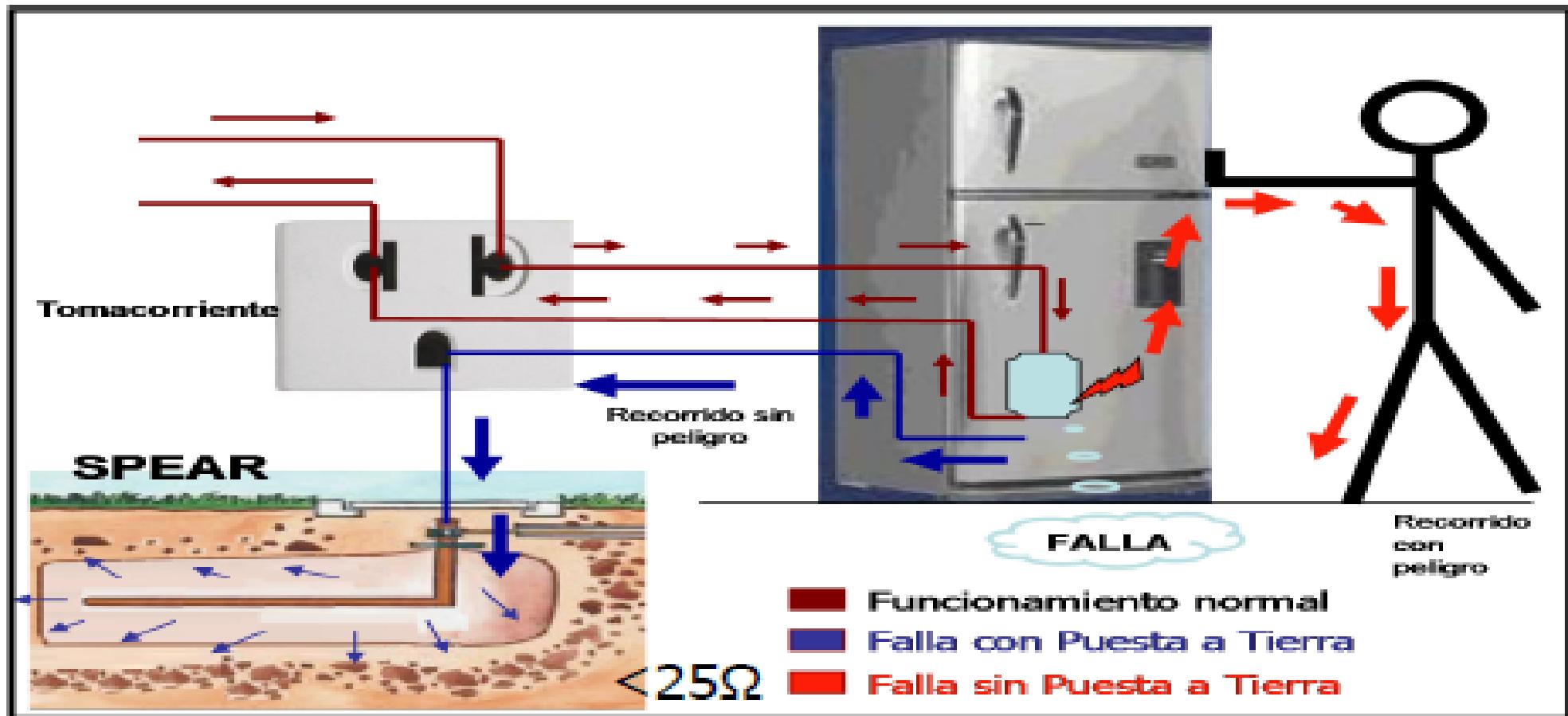
## Principios de la

### protección con

### puesta a tierra



# Protección contra electrocución



El Gráfico muestra la forma en que funciona la Puesta a Tierra: Una persona esta tocando una refrigeradora que, por falla interna, se ha energizado, la flecha azul muestra el recorrido de la corriente de falla que es guiada por el cable de protección, a tierra, en donde se dispersa sin ocasionar mayores inconvenientes. Ante la ausencia de este cable de protección, la corriente de falla pasaría por el cuerpo de la persona (flecha roja) ocasionándole serios daños.

# Protección contra electrocución

EL ID es un dispositivo de protección muy importante en toda instalación, tanto doméstica, como industrial, que actúa conjuntamente con la puesta a tierra de enchufes y masas metálicas de todo aparato eléctrico, de esta forma el ID desconectará el circuito en cuanto exista una derivación o defecto a tierra mayor que su sensibilidad.

Si no existe dicha conexión a tierra y se produce un contacto de un cable u elemento activo a la carcasa de una máquina, por ejemplo, el ID no se percata hasta que una persona no aislada de tierra toque esta masa, entonces la corriente recorrerá su cuerpo hacia tierra provocando un defecto a tierra y superando ésta la sensibilidad del ID, que disparará protegiendo a la persona y evitando así su electrocución.

## PROTECCIÓN CONTRA FALLAS ELÉCTRICAS

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



Son  
**INDEPENDIENTES**

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

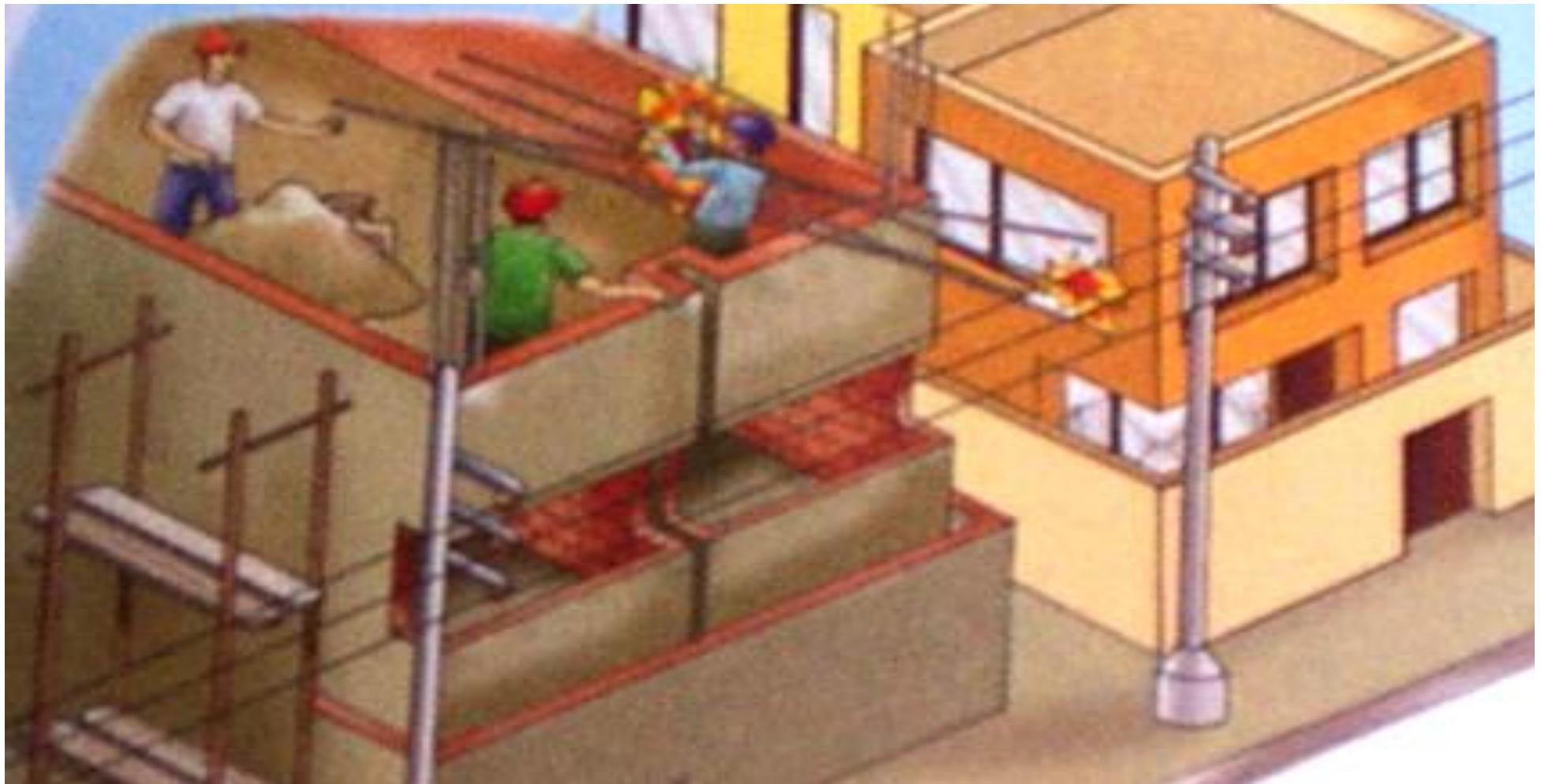


**!! NINGUNO REEMPLAZA AL OTRO !!**

## **Causalidad de accidentes**

- Manipulación de varillas de Construcción, palos, alambres y tubos cerca de líneas de MT.
- Construcción de edificaciones.
- Instalación de antenas de TV y astas
- Instalación de Letreros, banderolas, carteles y avisos publicitarios
- Maniobras con equipo pesado
- Poda de Árboles
- Pintado de fachadas con andamios

# Manipulación de Varillas de Construcción



La varilla tiene una longitud de mas de 9 m.



Edificaciones debajo de las líneas eléctricas aéreas



Maniobra con maquinaria



Poda de Árboles



# Trabajos cerca a la línea eléctrica en andamios



# Acciones temerarias



03/09/2010



**Construcción que se ejecuta imprudentemente, cerca de línea de media tensión, con alto riesgo de muerte para los trabajadores de construcción civil**

# INSTALACION DE LETREROS, CARTELES, etc



12/08/2010



**Línea MT a distancia horizontal aprox. 0,3 m de fierro que sujeta letrero  
fijado en pared de edificio**



31/01/05  
10:58 AM

**Habilitación urbana constituido informalmente**



**Construcción que infringe  
la DMS a la Red de MT**

## Invasión de fajas de servidumbre por los comerciantes





**Habilitación urbana  
tugurizada, nótese el  
ancho de la calle**

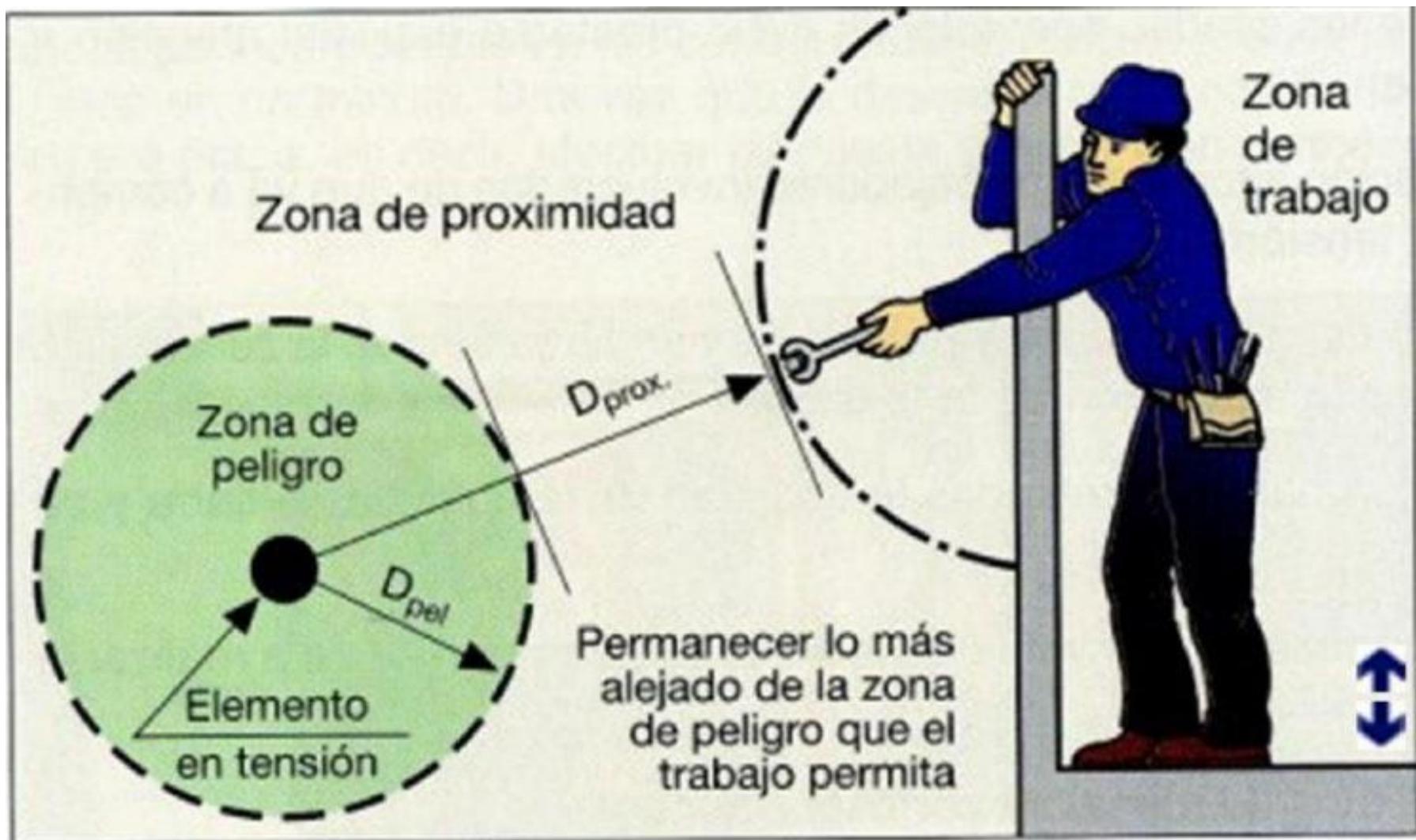
# Más de 1,500 construcciones presentaron riesgo eléctrico grave en el 2013

Martes, 22 de julio del 2014

Muchos de los accidentes se producen porque se incumplen las distancias de seguridad entre las construcciones y los cables eléctricos aéreos; esto principalmente por la construcción de los llamados “voladizos” o aleros construidos en la vía pública, señaló el **Osinergmin**.



# Distancia de seguridad



## **¿ QUE ES LA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD ?**

ES LA DISTANCIA MAS CERCANA PERMISIBLE DE UNA PERSONA O EDIFICACION  
RESPECTO DE UNA LINEA ELECTRICA

### **BASE LEGAL**

#### **CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD TOMO IV**

Vigente desde el año 1978 hasta julio del 2002

#### **CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO 2001 RM N° 366 – 2001 – EM / VME**

Vigente desde 01 de julio del 2002 hasta Abril 211.

#### **CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO 2011 RM N° 214 – 2011 – MEM / DM**

Vigente desde mayo del 2011 hasta la fecha.

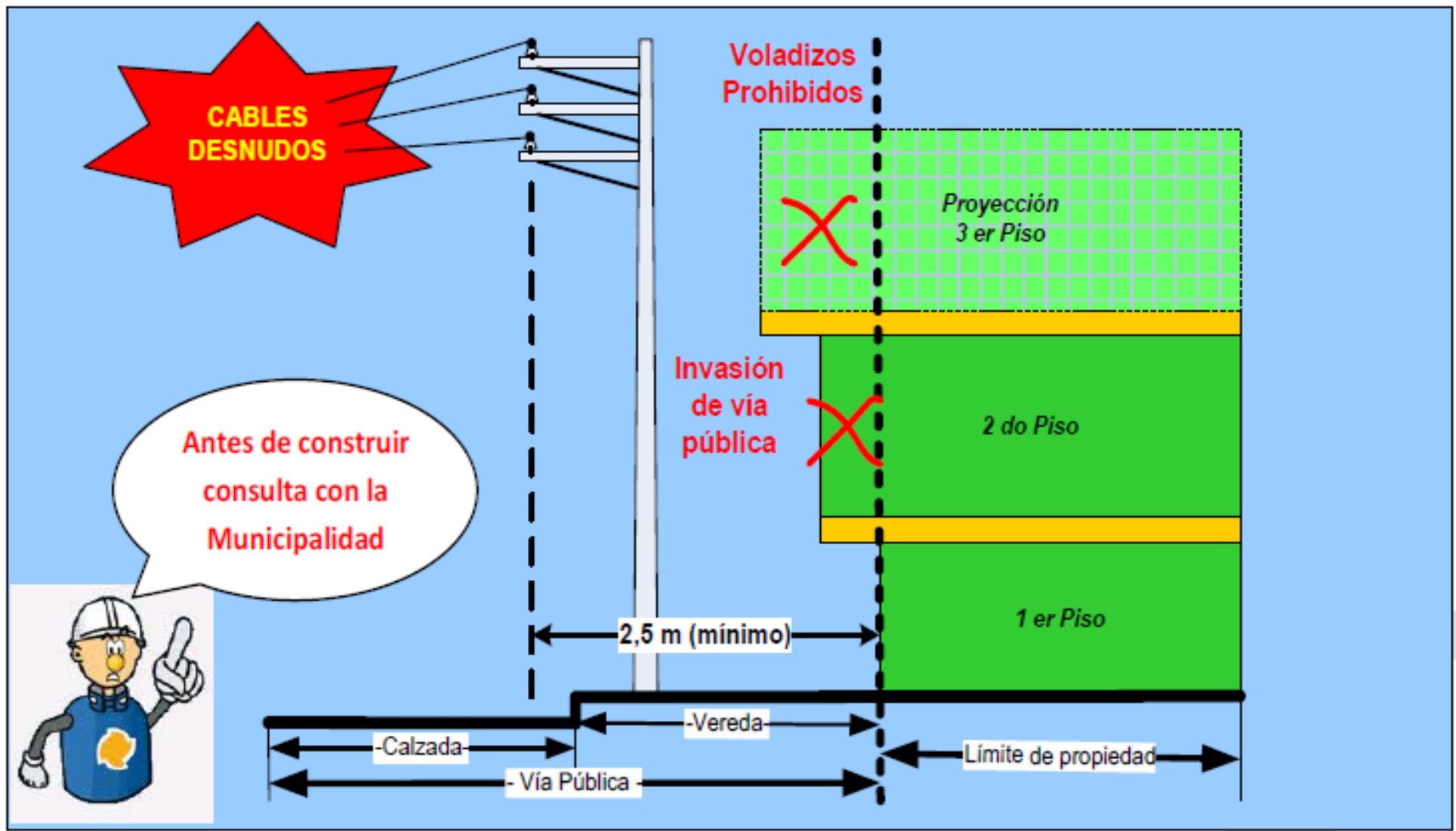
# LA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD DEFINIDA EN EL CNE ELECTRICIDAD 2011

Tabla 234-1

Distancias Seguridad de conductores a edificaciones y otras instalaciones

Distancia de seguridad de		MT expuesto	MT aislado	BT expuesto	BT aislado
Edificaciones	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0
	Vertical	No Accesible	4,0	3,0	3,0
		Accesible	4,0	3,0	3,0
	Horizontal	2,5	1,5	1,0	1,0
Letreros, chimeneas, tanques, antenas, etc	Vertical	No Accesible	3,5	3,0	1,8
		Accesible	4,0	3,0	3,0

# Voladizo prohibido



# EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

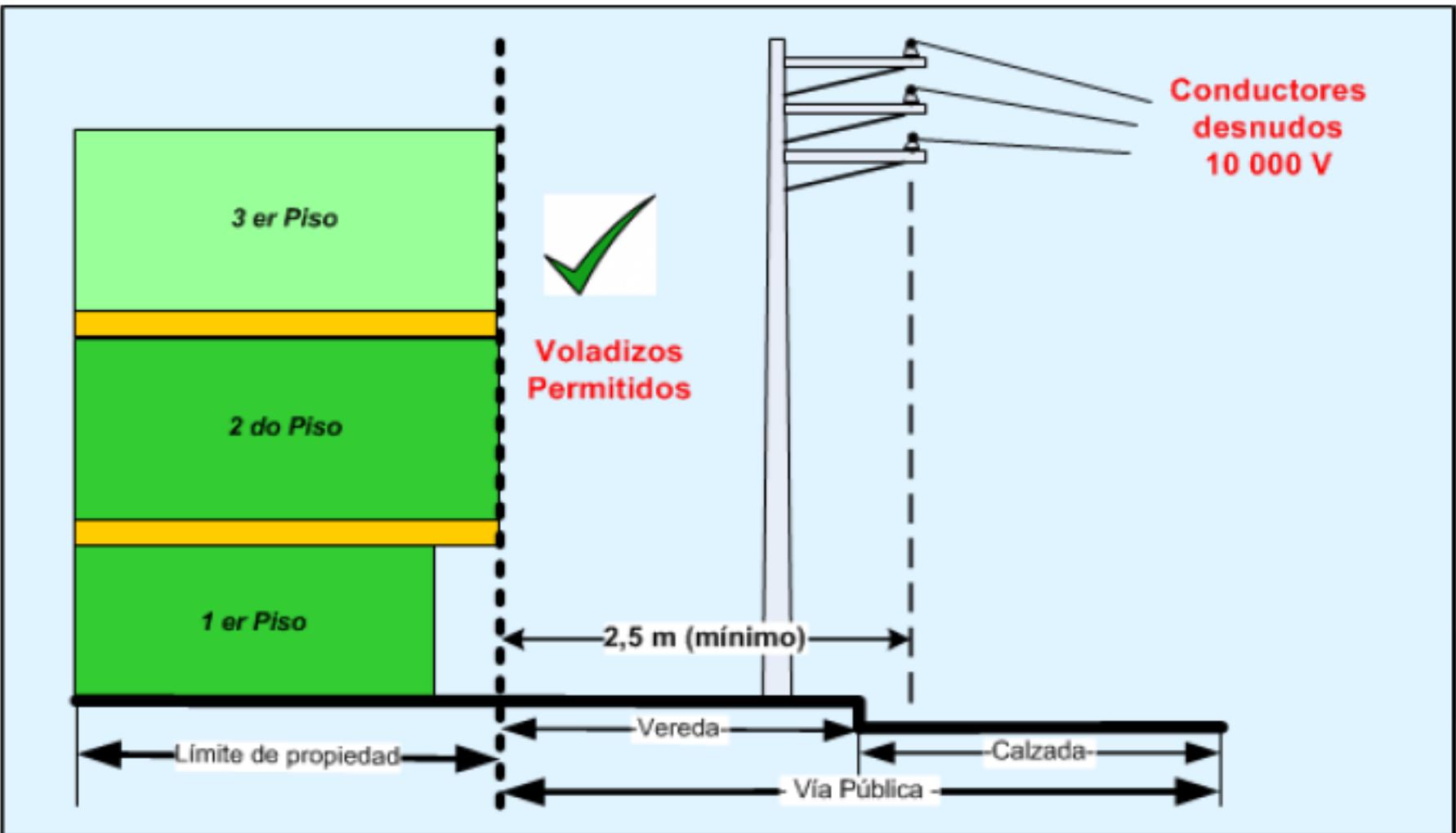
VIGENTE DESDE EL 2006

Los voladizos tendrán las siguientes características:

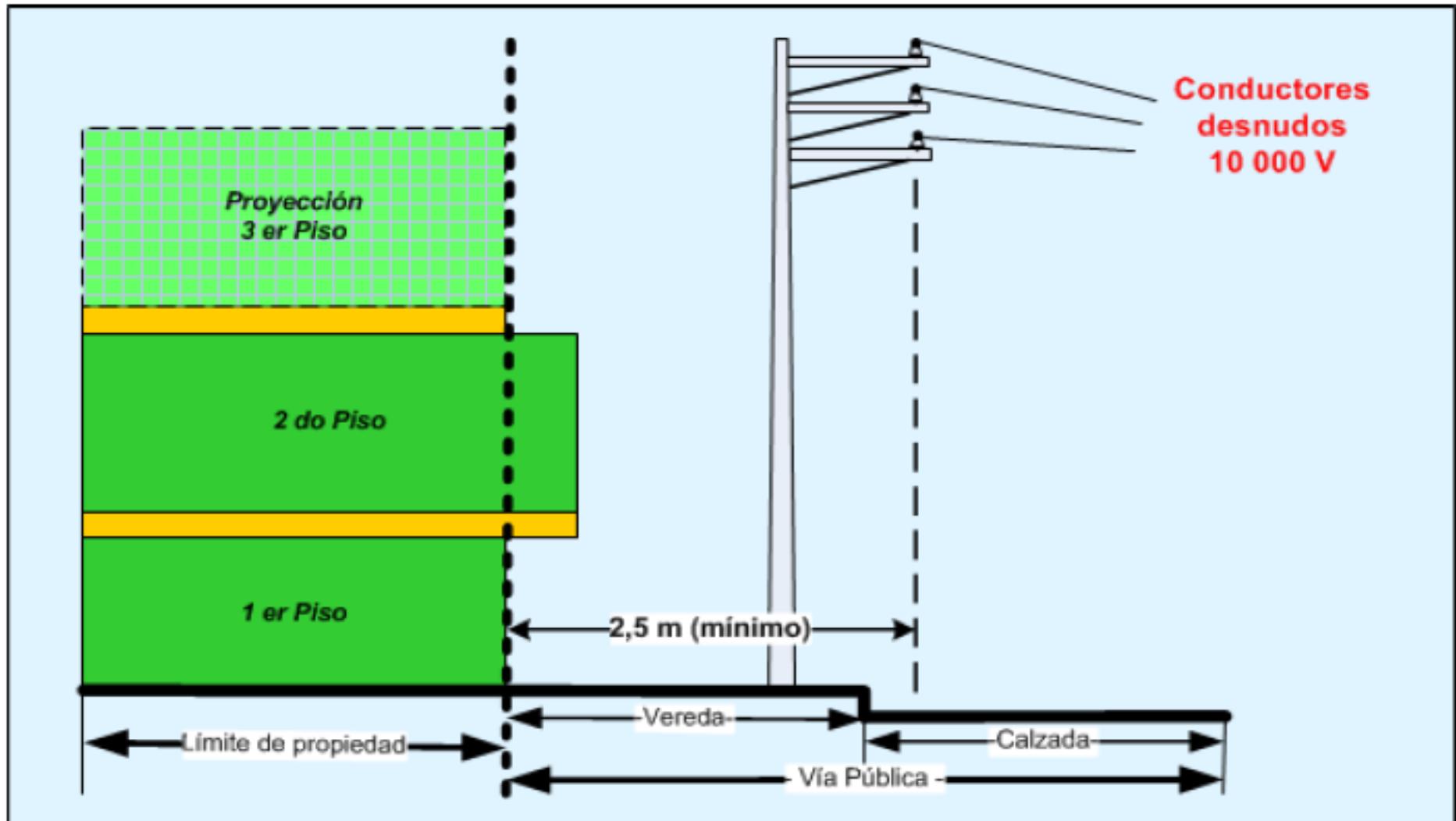
- En las edificaciones que no tengan retiro **no se permitirá voladizos sobre la vereda**, .....
- Se puede edificar **voladizos sobre el retiro** frontal hasta 0.50 m. a partir de 2.30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.



# Voladizo permitido



# ■ Recomendación práctica

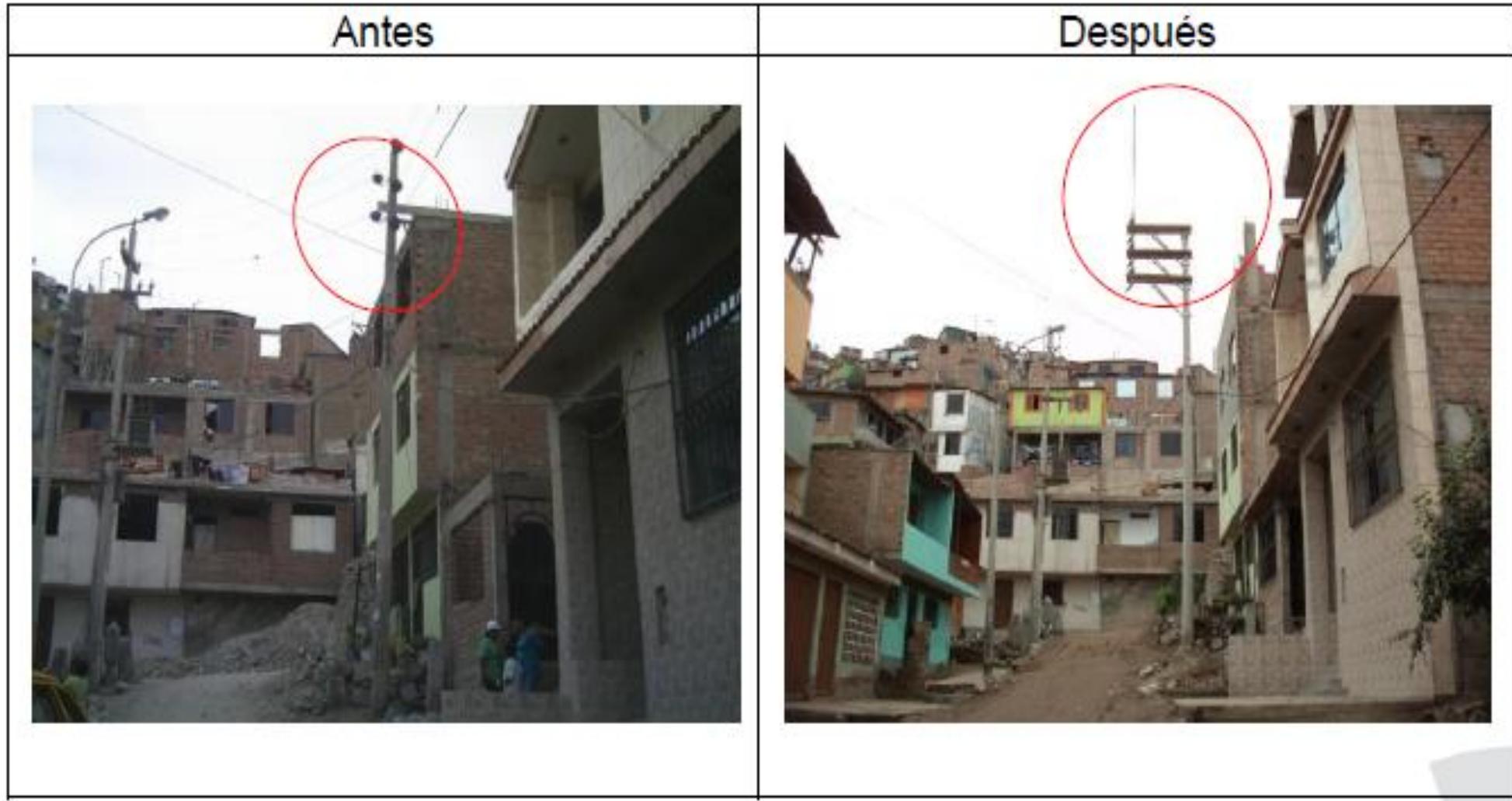


# ¿Qué hacen las Municipalidades y las empresas eléctricas?

## Forrado de línea eléctrica



# Alejamiento de línea eléctrica



# Medidas para cumplir con las DMS

**EL DISEÑO DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES DEBE TOMAR EN CUENTA LA EXISTENCIA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

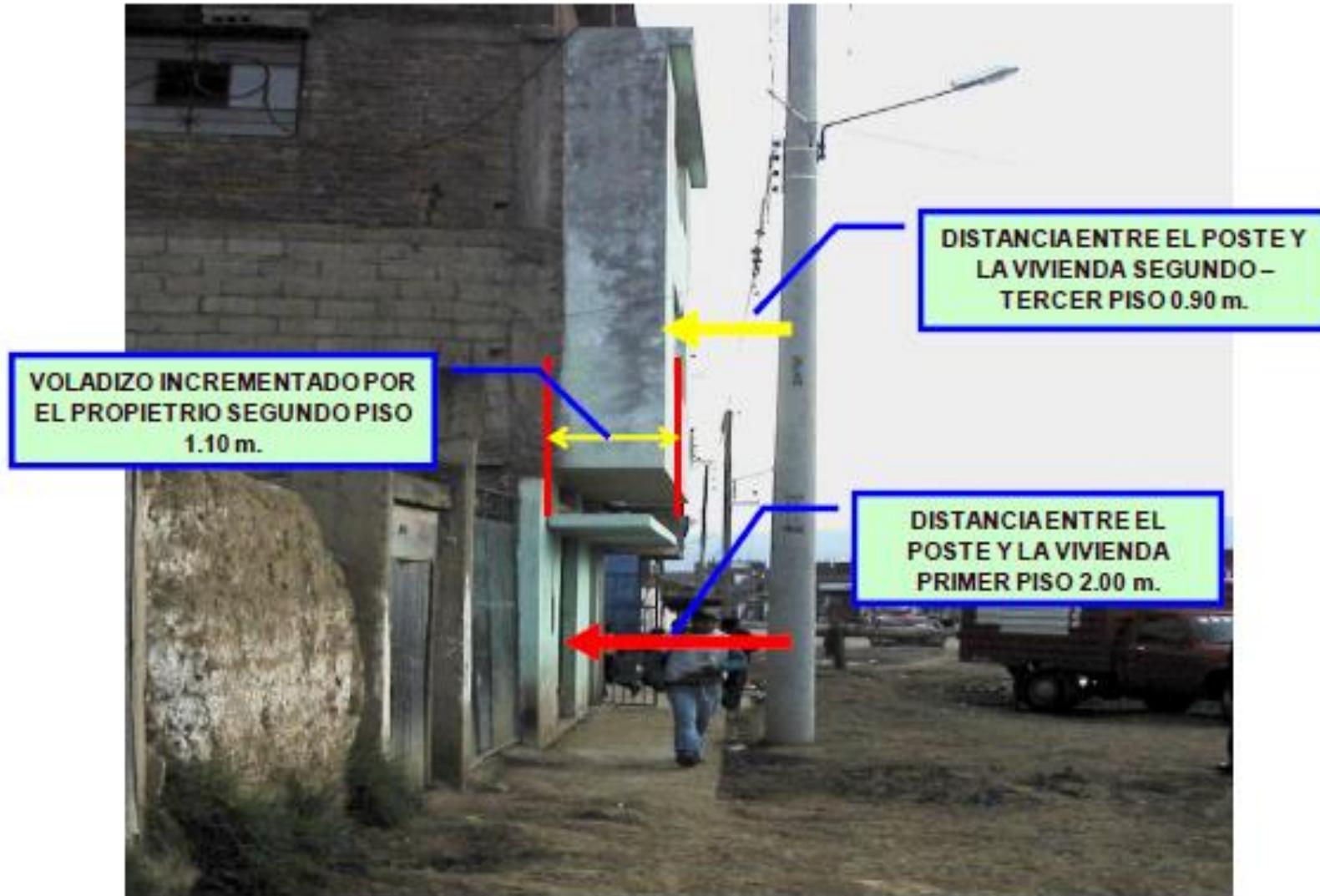


**LA NORMA QUE APRUEBA LA LICENCIA DE CONSTRUCCION DE LAS EDIFICACIONES, DEBE EXIGIR LA VERIFICACION IN SITU DE LA EXISTENCIA DE REDES ELECTRICAS**



**La Municipalidad supervisa los planos y  
las instalaciones eléctricas interiores**

# NO AUTORIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE VOLADIZOS SI EL PROPIETARIO NO CUMPLIO CON REALIZAR EL RETIRO DENTRO DEL LIMITE DE SU PROPIEDAD



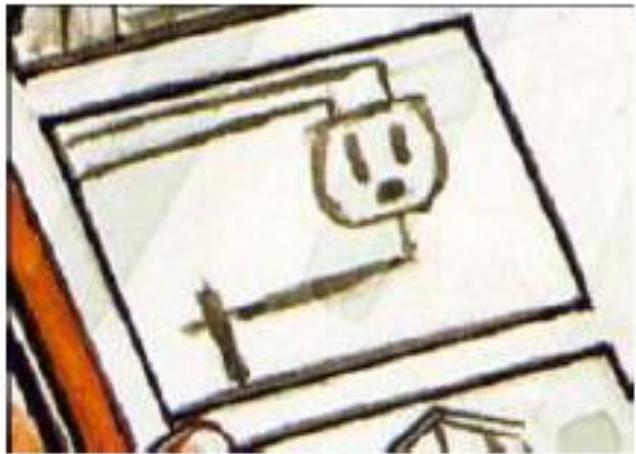
# MUNICIPALIDAD FISCALIZADOR PERMANENTE DE LAS CONSTRUCCIONES NORMAS VIGENTES



Fiscalizador = Municipalidad



Aprobar los planos



Supervisar la obra



Conformidad de la obra

*“Seguridad implica simplemente hacer las cosas bien”*

*“Ningún trabajo es tan importante, ni servicio tan urgente, que no permitan tomar el tiempo necesario para realizar la labor sin tener en cuenta la seguridad”*

# INCORPORACION DE EL CONCEPTO DE PREVENCIÓN EN TODOS LOS SECTORES

**VISION DE LARGO PLAZO  
TRABAJO EN EQUIPO PARA EL PLANEAMIENTO Y DISEÑO DE LA CIUDAD  
ARQUITECTOS, ELECTRICISTAS, SANITARIOS, CIVILES, ETC**



# Muchas Gracias

Consultas

[vegoavill@usmp.pe](mailto:vegoavill@usmp.pe)

[vegoavil.ugsa@gmail.com](mailto:vegoavil.ugsa@gmail.com)