



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

pucv.cl

Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

Biografía Presentador



Javier Hernández Venegas 

Ing. Electricista – Universidad Tecnológica de Chile INACAP

Postgrado en Energías Renovables – Universidad de Barcelona

Diplomado En los mercados eléctricos del futuro y su regulación (dmer) – Universidad Católica de Chile

Unidad de Sostenibilidad Energética de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) – Gestión de Proyectos

Encargado del desarrollo normativo de la Generación Distribuida en Chile

Gestor de las fiscalizaciones a nivel nacional de instalaciones ERNC

Desarrollador de plataformas de declaraciones de GD (TE-4), Electromovilidad (TE-6), Autogeneración (TE-5)* y PMGD (TE-7)*

Encargado del proyecto de certificación de instalaciones eléctricas

Gestor de modificaciones de trámites electrónicos TE-1, TE-2, TE-3 y su normativa eléctrica.

Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

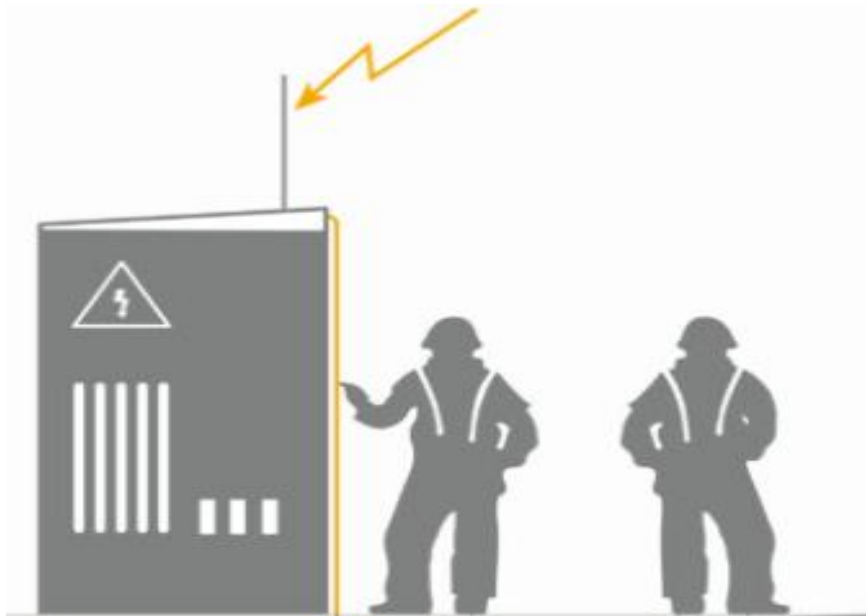
ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

El objetivo del presente pliego técnico es establecer las medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas que se deben considerar en la ejecución y en el uso de las instalaciones de consumo de energía eléctrica del país.

Mientras que su **alcance** es aplicables a todas las instalaciones de consumo de energía eléctrica



¿Qué medidas de protección conocen?

Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Falla: Unión entre dos puntos a potencial diferente o ausencia temporal o permanente de la energía al interior o exterior de una instalación, que provoca una condición anormal de funcionamiento de ella, de alguno de sus circuitos o de parte de éstos.

Cortocircuito: Falla en que su valor de impedancia es muy pequeño, lo cual causa una circulación de corriente particularmente alta con respecto a la capacidad normal del circuito, equipo o parte de la instalación que la soporta.

Sobrecarga: Aumento de la potencia o corriente absorbida por un artefacto más allá de su valor nominal.

Masa: Parte conductora de un equipo eléctrico, normalmente aislada respecto de los conductores activos, que en ciertos circuitos puede ser utilizada como conductor de retorno y que en condiciones de falla puede quedar energizada y presentar un potencial respecto del suelo.



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.1 **Toda instalación de consumo de electricidad** a la que se le aplique este pliego, excepto donde se indique expresamente lo contrario, tiene que **disponer de un sistema de puesta a tierra** de acuerdo a lo establecido en el Pliego Técnico Normativo RIC N°06, para evitar que las personas en contacto con la misma, tanto en el interior como en el exterior, queden sometidas a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que superen los umbrales que soporta el ser humano.

5.3 La instalación eléctrica debe estar dispuesta de forma que se minimice cualquier riesgo de peligro de **contacto directo o indirecto** para las personas y los animales domésticos, y de la ignición de materias inflamables debido a las temperaturas elevadas o a los arcos eléctricos. Además, en servicio normal, las personas y los animales no deben incurrir en **ningún riesgo de quemaduras**.



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.2 Al operar un sistema o circuito eléctrico el operador o usuario corre el riesgo de quedar sometido a tensiones peligrosas por **contacto directo** o por **contacto indirecto**.

5.2.1 Se entenderá que queda sometido a una tensión por **contacto directo**, cuando toca con alguna parte de su cuerpo una parte del circuito o sistema eléctrico, que en condiciones normales está energizada.



5.2.2 Se entenderá que queda sometido a una tensión por **contacto indirecto**, cuando alguna parte de su cuerpo toca una parte metálica de un equipo eléctrico, la que en condiciones normales está desenergizada, pero que en condiciones de falla se energiza.



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

5.6 Se protegerá al operador o usuario de una instalación o equipo eléctrico contra los **contactos indirectos**, **limitando al mínimo el tiempo de la falla**, haciendo que el valor de la tensión con respecto a tierra que se alcance en la parte fallada sea **igual o inferior a los valores de seguridad** definidos en el punto 5.8 de este pliego, o bien, haciendo que la corriente que pueda circular a través del cuerpo del operador, en caso de falla, no exceda de un cierto valor de seguridad predeterminado.

Tensión de seguridad	Corriente Alterna (V)	Corriente Continua (V)
Lugares secos	50	120
Lugares húmedos o mojados en general y en salas de operaciones quirúrgicas en particular	24	60

5.8 Máximos valores de tensión de seguridad a los cuales puede quedar sometido el cuerpo humano sin ningún riesgo



RIESGO ELÉCTRICO
**SOLO PERSONAL
AUTORIZADO**

Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



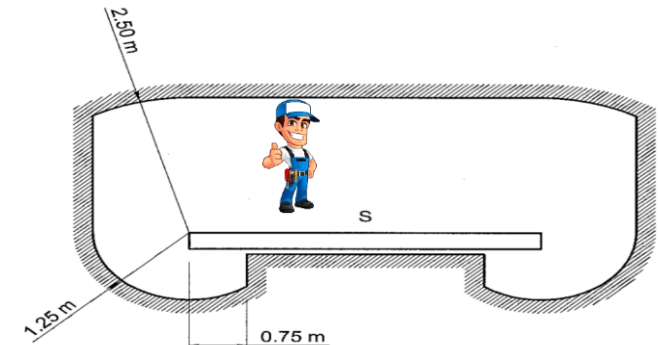
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Medidas contra contactos directos

Se deberán **tomar medidas destinadas a proteger contra los peligros de contacto directos**. Estas medidas se clasificarán en dos grupos: los sistemas de protección clase A (véase punto 8.4) y los sistemas de protección clase B (véase punto 8.5).

Los medios a utilizar como medidas de protección contra contactos directos son habitualmente:

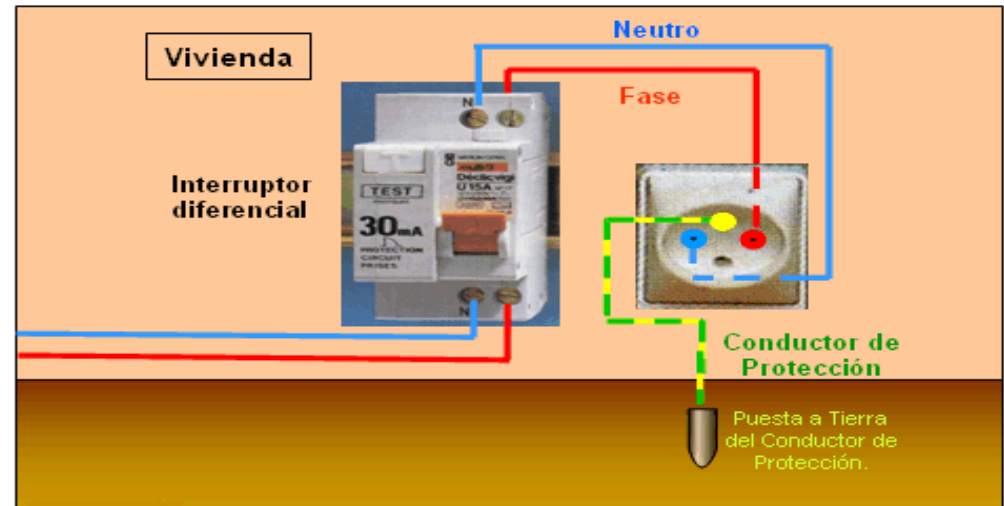
- a) Protección por aislamiento de las partes activas.
- b) Protección por medio de barreras o envolventes.
- c) Protección por medio de obstáculos.
- d) Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- e) **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual (Protecciones Diferenciales).**



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

Protección Diferencial: Dispositivo de protección destinado a desenergizar una instalación, circuito o artefacto **cuando existe una falla a masa**; opera cuando la suma fasorial de las corrientes a través de los conductores de alimentación es superior a un valor preestablecido.

La utilización de **los protectores diferenciales no constituye por sí mismo una medida de protección completa** y requiere **contar con un sistema de puesta a tierra**



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

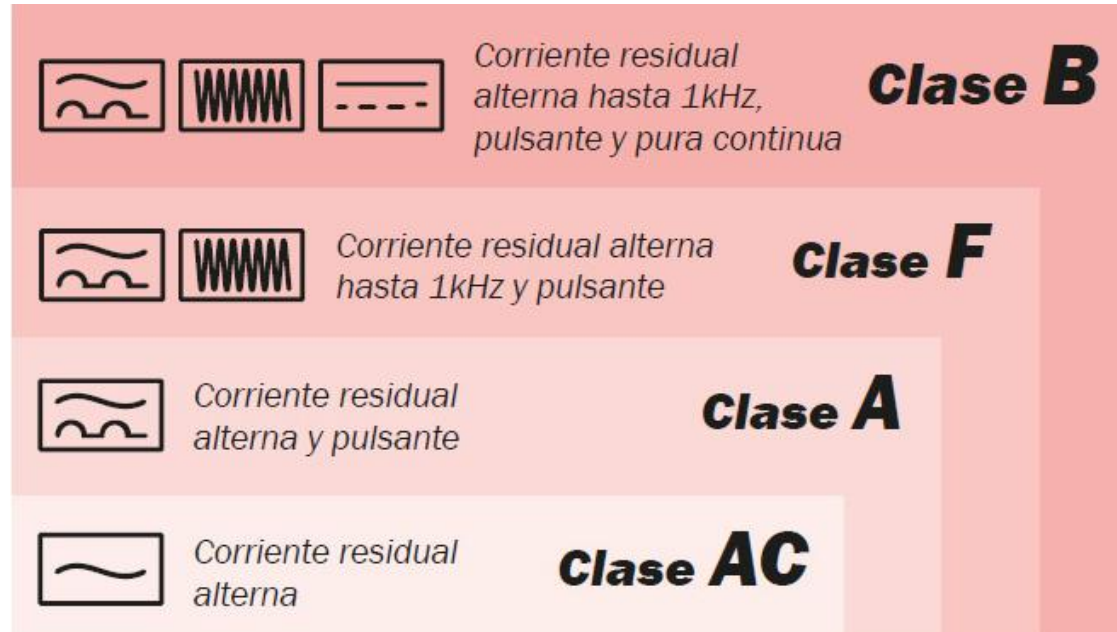
ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

7.8.3 Cuando se prevea que las corrientes diferenciales puedan ser no senoidales (como por ejemplo en salas de radiología intervencionista, salas de computación y cargas no lineales), los protectores diferenciales utilizados serán de **clase A** que aseguran la desconexión para corrientes alternas senoidales, así como para corrientes continuas pulsantes.

Asimismo, los protectores diferenciales serán de **clase B** en caso de que las cargas puedan no tener paso por cero, a fin y efecto de asegurar la desconexión en presencia de corrientes de falla en corriente continua (CC) o corriente alterna (CA).



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

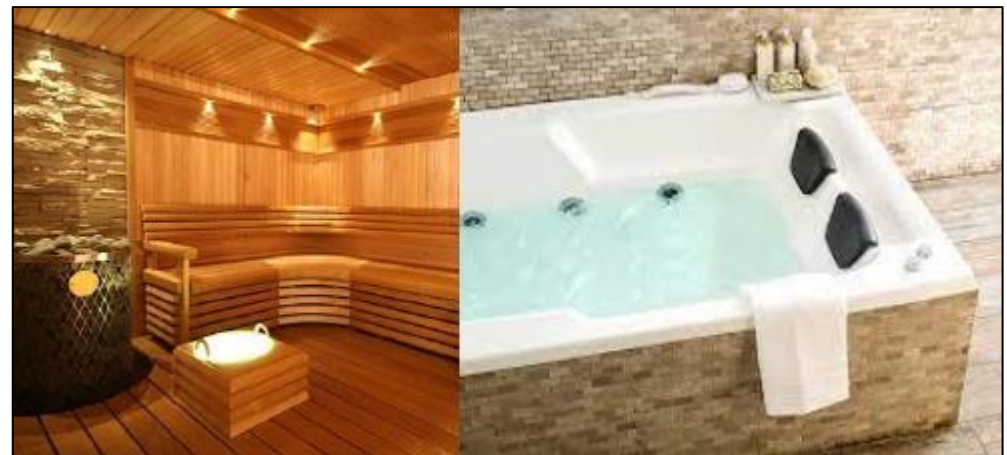
Medidas contra contactos indirectos

Asumiendo que aún en una instalación en condiciones óptimas, ante una situación de falla, una parte metálica del equipo puede quedar energizada, se deberán **tomar medidas complementarias para protección contra tensiones de contacto peligrosas**. Estas medidas se clasificarán en dos grupos:

- Los sistemas de protección clase A (véase punto 8.4)
- Los sistemas de protección clase B (véase punto 8.5).

En los sistemas de protección clase A, se trata de tomar medidas destinadas a suprimir el riesgo haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y los elementos conductores entre los cuales puedan aparecer tensiones peligrosas. Dentro de esta clase se encuentran los siguientes sistemas de protección:

- a) Empleo de transformadores de aislación (ver punto 8.6.1).
- b) Empleo de tensiones extra bajas (ver punto 8.6.2).**
- c) Empleo de aislación de protección o doble aislación (ver punto 8.6.3).**
- d) Conexiones equipotenciales (ver punto 8.6.4).**
- e) Protección en los locales o emplazamientos no conductores (ver punto 8.6.5).



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Medidas contra contactos indirectos

En los sistemas de protección clase B, se exige la puesta a tierra o puesta a neutro de las carcasas metálicas, asociando ésta a un dispositivo de corte automático de la alimentación que produzca la desconexión de la parte de la instalación fallada.

- El corte automático de la alimentación después de la aparición de una falla está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.
- Se debe elegir el esquema de conexión adecuado (TN, TT, IT)



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Esquemas de conexión a tierra

1) Esquema TN

- TN-S
- TN-C
- TN-C-S

2) Esquema TT

3) Esquema IT

Segunda letra: Se refiere a la situación de las masas de la instalación receptora con respecto a tierra.

T = Masas conectadas directamente a tierra, independientemente puesta a tierra de la alimentación.

N = Masas conectadas directamente al punto de la alimentación puesto a tierra (en corriente alterna, este punto es normalmente el punto neutro).

Primera Letra: Se refiere a la situación de la alimentación con respecto a tierra.

T = Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

I = Aislamiento de todas las partes activas de la alimentación con respecto a tierra o conexión de un punto a tierra a través de una impedancia.

X X – X-X

Otras letras (eventuales): Se refieren a la situación relativa del conductor neutro y del conductor de protección.

S = Las funciones de neutro y de protección, aseguradas por conductores separados.

C = Las funciones de neutro y de protección, combinadas en un solo conductor (conductor CPN).

Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Esquema TN – S o neutralización

6.4.3 El conductor neutro y el de protección son distintos en todo el esquema. En el ámbito de aplicación de este esquema, la bajada del conductor que une la instalación con el electrodo de puesta a tierra deberá realizarse con conductores independientes para la tierra de protección y la tierra de servicio (neutro), la unión de ellos deberá realizarse en el electrodo y en el tablero principal de la instalación, en el caso de usar protección diferencial, este siempre deberá ir ubicado aguas abajo de esta unión. Ver figura 5.1

USO: El artículo 5.2 literal f) del RIC N°10 “Instalaciones de uso general” establece que para el alumbrado de viviendas el esquema de conexión de tierra deberá ser TN-S.

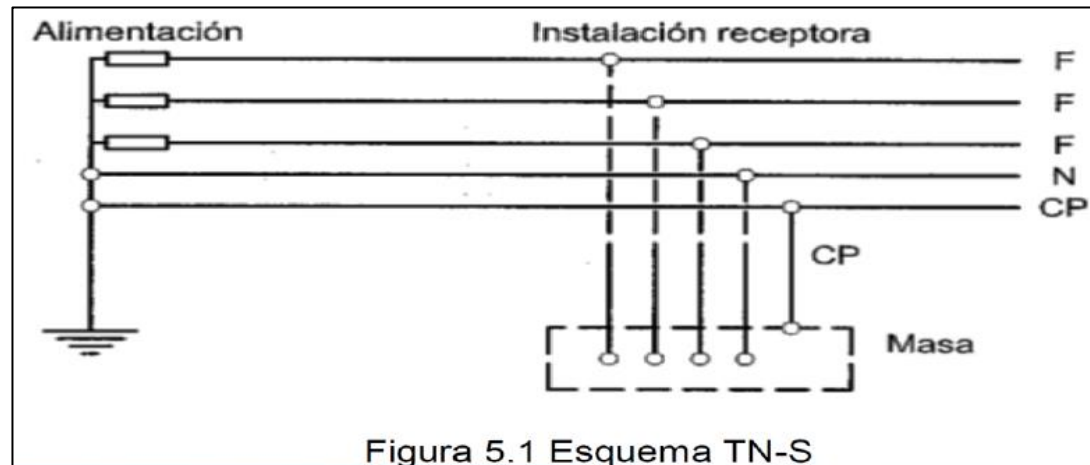


Figura 5.1 Esquema TN-S



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Esquema TT

6.5.1 El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación de consumo están conectadas a una conexión de puesta a tierra separada de la conexión de puesta a tierra de la alimentación. Ver figura 5.4

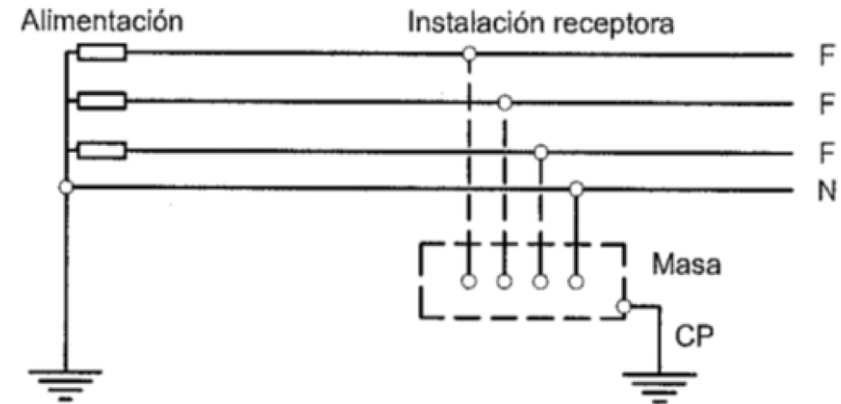


Figura 5.4 Esquema TT

USO: Las redes de distribución pública que alimentan instalaciones de consumo en baja tensión corresponden a esquema TT según establece el Decreto Supremo N°109/2017 (Art. 6.7.1.1 RIC 5).



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Esquema IT

6.6.1 En el esquema IT, la instalación debe estar aislada de tierra o conectada a tierra a través de una impedancia de valor suficientemente alto. Esta conexión se efectúa bien sea en el punto neutro de la instalación, si está montada en estrella, o en un punto neutro artificial. Cuando no exista ningún punto de neutro, un conductor de fase puede conectarse a tierra a través de una impedancia. Ver figura 5.5

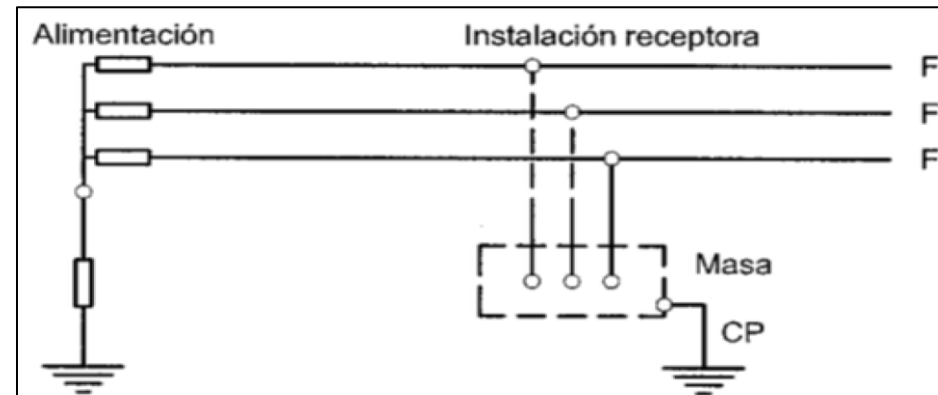


Figura 5.5 Esquema IT

USO: Donde se requiere una alta disponibilidad aún en caso de falla de aislamiento, como dispositivos médicos de soporte vital, quirófanos, unidades de cuidados intensivos y líneas de producción industriales automatizadas.



Pliego Técnico RIC N°05 “Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas”

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

VALPARAÍSO, 2023