

# Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles *AEA 90364*

Comité de Estudios CE 15

Instalaciones Eléctricas de Protección  
contra Descargas Atmosféricas

Presidente: Ing Angel Reyna

Secretario: Ing Victor Osete

# **LA ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA (AEA) y EL COMITÉ CE15 AEA**

- **La AEA entidad civil sin fines de lucro (ONG) fue fundada en el año 1913 por un grupo de profesionales vinculados a la actividad electro energética**
- **La AEA, desde sus comienzos “Asociación Argentina de Electrotécnicos”, asistió sucesivamente a los Congresos de Saint Louis (1904, USA), Londres (1906) y Berlín (1913) enviando en su representación al Ing. Jorge Newbery (electricista) e Ing. Luís A. Huergo (civil). (Véase el libro Historia de la AEA 1994, publicación AEA)**
- **La representación Argentina fue cofundadora de la Comisión Electrotécnica Internacional hoy IEC, junto a las delegaciones europeas de Francia e Italia, entre otras.**
- **En el año 1913 aparece el primer número de la Revista Electrotécnica, hoy en edición virtual.**
- **En el año 1924 aparece la primera Reglamentación AEA para instalaciones eléctricas en inmuebles.**
- **En el año 1936 la AEA es cofundadora del IRAM, hoy Instituto de Normalización Argentino.**
- **En el año 2006 aparece la Reglamentación actualmente vigente para las Instalaciones Eléctricas en Inmuebles y locales unitarios, AEA 90364 – 7 – 771, y la parte 718 para locales con gran afluencia de público. Se editan también las Partes 1 a 6 basadas en la Norma IEC 60364**
- **En el año 2007 se editan la serie de Normas AEA 90305 sobre la base de las IEC 62305 del 2006 como directrices para la protección contra descargas atmosféricas y sobre tensiones en inmuebles.**
- **Comité de Estudios CE15 AEA**
- **Hitos cronológicos relacionados con la redacción de la reglamentación de Emergencia para las estaciones de Carga de Combustibles líquidas y gaseosas.**

- **Año 2002, a pedido de algunas distribuidoras de Gas, la AEA elabora recomendaciones para sistemas SPCR.**
- **Consecuente con ello, el Ing. Angel Reyna, a pedido de la entonces CD AEA convoca a un CE para SPCR en las estructuras, tomando como base las últimas**
- **versiones de las Normas IEC, en concordancia con las razones y objetivos motivos, de la fundación de la AEA en el año 1913.**
- **Como consecuencia de la recomendación elaborada en el año 2002 para las distribuidoras, el entonces Comité de Estudio, hoy CE15 AEA bajo instrucciones del CN AEA, encara elaborar una Reglamentación de aplicación en las estaciones de carga de combustibles, iniciándose esta tarea en el año 2003.**
- **La documentación elaborada o reunida fue lograda con la participación, presencia y aporte de muchos de los profesionales que componen el actual CE15 AEA.**
- **Junio de 2006. Ante una circular del ENARGAS estableciendo un plazo de 30 días para adecuar los SPCR en todas las estaciones de carga de GNC, una CEGNC (Cámara de Expendedores de GNC) consulta al IRAM y a la AEA verbalmente y presenta una nota al ENARGAS consultando el camino a seguir. (La Norma IRAM 2184-1 se refiere a la protección de estructuras comunes, sin áreas clasificadas).**
- **Julio 2006, ENARGAS consulta por nota a la AEA, en relación con la nueva normativa en elaboración y requiere de la AEA una propuesta para normalizar las instalaciones de SPCR en las estructuras dedicadas al manipuleo de combustibles.**
- **La AEA se compromete con una solución de emergencia, teniendo en consideración la seguridad de las personas y la operabilidad de las instalaciones, requiriendo de los responsables del CE15 someter todo lo elaborado al juicio del CN AEA.**
- **El CN AEA procedió a la revisión y adecuación de la documentación en conformidad con los procedimientos de gestión AEA y en concordancia con el vocabulario electrotécnico empleado tanto por la IEC como en nuestras prácticas profesionales, llegándose al documento de emergencia AEA 90364 – 7 – 790.**
- **El 04.01.07 la AEA entregó al ENARGAS la Reglamentación de Emergencia y un Anexo estableciendo el marco legal y técnico en el cual se encuadra el presente documento normativo.**
- **Esta Reglamentación de Emergencia tiene una duración de un año, al cabo del cual debe ser sustituida o confirmada por la definitiva, que habrá pasado las instancias del consenso y de la discusión pública o prácticas de aplicación según los procedimientos vigentes en la AEA.**
- **En estos momentos el Comité CE15 AEA se halla realizando las actualizaciones.**

# Índice General

- 790.1. OBJETO
- 790.2. ALCANCE
- 790.3. CAMPO DE APLICACIÓN
- 790.4. REFERENCIAS
- 790.5. DEFINICIONES
  - 790.5.1. Sistema de protección contra rayos (SPCR)
    - 790.5.1.1. Sistema externo de protección contra rayos (SEPCR)
    - 790.5.1.2. Sistema interno de protección contra el rayo (SIPCR).
- 790.6. ÁREAS PELIGROSAS O CON PELIGRO DE EXPLOSIÓN
  - 790.6.1. Clasificación de las áreas peligrosas
    - 790.6.1.1 Zona 0
    - 790.6.1.2 Zona 1
    - 790.6.1.3 Zona 2
    - 790.6.1.4 Zona 20
    - 790.6.1.5 Zona 21
    - 790.6.1.6 Zona 22
- 790.7. PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICA. EJECUCIÓN, MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN.
  - 790.7.1 Instalador
  - 790.7.2 Proyectista
  - 790.7.3 Proyecto

- 790.7.4 Representante Técnico
- 790.7.5 Incumbencias
- 790.7.6 Consideraciones generales del proyecto
- 790.7.6.1. Determinación de la protección de una estructura en función de la zona clasificada.
- 790.7.7. Etapas o pasos del proyecto
- 790.7.7.1. Etapas posteriores a la aprobación del proyecto por la Autoridad de Aplicación.
- 790.8. MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN
- 790.8.1 Programa de Mantenimiento.
- 790.8.1.1 Procedimientos del Programa de Mantenimiento
- 790.8.1.2. Documentos del Programa de Mantenimiento
- 790.8.2.1 Procedimientos del Programa de Inspección
- 790.9. ZONAS DE PROTECCION CONTRA RAYOS
- 790.10 PARAMETROS DEL RAYO A TIERRA
- 790.11 ELEMENTOS CAPTORES
- 790.12 SISTEMA DE BAJADAS
- 790.13 COMPENSACION DEL POTENCIAL
- 790.14 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
- 790.15 TENSIONES “DE CONTACTO” Y “DE PASO”
- 790.16 SISTEMA INTERNO DE PROTECCIÓN
- 790.17. COMPENSACIÓN DEL POTENCIAL EN JUNTAS AISLANTES
- 790.18 DATOS GARANTIZADOS

## ANEXO A (NORMATIVO)

### Glosario

- ANEXO B (NORMATIVO) DPSs para al protección catódica por corriente impresa
- ANEXO C (NORMATIVO) Zonas clasificadas en surtidores de comb. líquidos )
- ANEXO D (NORMATIVO) Pararrayos ESE o de cebado.
- ANEXO E (INFORMATIVO) Características y parámetros del rayo a tierra
- ANEXO F (INFORMATIVO) Corriente de rayo que fluye a través de partes conductoras externas y líneas conectadas a la estructura.

F.1. Sobretensiones transitorias por impactos en diferentes puntos de la estructura.  
(Fuente de daño S1)

F.1.1. Corrientes impulsivas del rayo en partes conductoras y en líneas conectadas a la estructura.

F.1.2. Factores que ejercen influencia en la corriente del rayo compartida en las líneas compartidas

F.2. Sobretensiones transitorias por impactos de rayos en servicios conectados a la estructura. (Fuente de daño S3)

ANEXO G (INFORMATIVO) Sección mínima de la pantalla de cables entrantes para evitar chispas peligrosas.

ANEXO H (INFORMATIVO) Fórmulas de las resistencias de tomas de tierra.

## ANEXO I (INFORMATIVO) Zonas de Protección contra rayos LPZ

### I.1. Definiciones

I.1.1. LPZ 0A

I.1.2. LPZ 0B

I.1.3. LPZ 0C

I.1.4. LPZ 1

I.1.5. LPZ 2, LPZ 3, etc.

I.1.6. Zonas de protección contra rayos

I.2. Fórmula de la penetración “P” de la esfera rodante de radio “R”, para cuatro puntas captoras de igual altura

I.3. Fórmula de penetración de la esfera rodante para dos puntas de igual altura.

## ANEXO J (INFORMATIVO) Carteles de advertencias.

## ANEXO K (INFORMATIVO) Ángulo de Protección de una punta Franklin

K.1. Ángulo de protección en función de la altura “h” de la punta Franklin y del radio “R” de la esfera rodante; nivel de protección

K.2. Altura de protección h; esfera rodante  $R = 30$  m

K.3. Altura de protección h; esfera rodante  $R = 45$  m

## ANEXO L (INFORMATIVO) Sobre piezas aislantes y vías de chispas (NORMATIVO)

L.1. Certificados de ensayos de las piezas aislantes

L.2. Valor de cresta de la corriente de rayo en explosores

L.3. Corriente nominal de descarga en la onda 8/20  $\mu$ s

L.4. Valor de la tensión de encendido en los explosores de separación

L.5.Clase de aislamiento de las piezas aislantes en explosores sin datos garantizados

L.6.Verificación del estado de funcionamiento de los descargadores de sobretensión, (explosores de separación)

ANEXO M (INFORMATIVO) Ejemplo de clasificación de vías de cispas de separación

M.1.Ejemplo de clasificación de explosores de separación encapsulados en gas noble

M.2.Ejemplo de explosor de separación con Clasificación ATEX para zona clasificada I y II según 790.6.1.2 y 790.6.1.3

M.3.Ejemplo de clasificación de explosores de separación en zona II, punto 790.6.1.3

ANEXO N (INFORMATIVO) Aspectos complementarios: equipotencialidad y distribución de la corriente del rayo a tierra, puntas captoras en zonas clasificadas,etc.

## 790.1 OBJETO

Establecer un sistema de protección contra las descargas eléctricas atmosféricas en las estaciones de carga de combustibles líquidos y gaseosos, utilizadas por vehículos equipados con motores de combustión interna.

La protección requerida debe reducir a valores tolerables los efectos de los impactos directos de rayos sobre la estructura de la estación de carga, como asimismo de rayos cercanos y lejanos de la estructura.

Dicha reducción se debe lograr mediante la evaluación de los riesgos y tomando las medidas necesarias para que éstos resulten dentro de los valores tolerables.

## 790.2 ALCANCE

Alcanza al proyecto, la instalación, el montaje, la puesta en marcha, el ensayo, la inspección y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y sus instalaciones complementarias destinadas a reducir a valores admisibles los efectos de las descargas eléctricas ATMOSFÉRICAS.

## 790.3 CAMPO DE APLICACIÓN

Este Documento Normativo y Reglamentario es de aplicación para las estaciones de carga de combustibles líquidos, gaseosos y o mixtas, que se encuentren en todo el ámbito del país.

## NORMAS DE APLICACIÓN

Los documentos aquí referenciados, que son citados en este documento, contienen disposiciones válidas para la aplicación de la presente Reglamentación. Sus ediciones corresponden a las vigentes en el momento de esta publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta Reglamentación deben aplicar las ediciones mas recientes.

- AEA 92305-0 Carta de Nivel Isocerámico Medio Anual.
- AEA 92305-1 Protección contra las Descargas Atmosféricas - Parte 1 - Principios Generales. (IEC 62305-1).
- AEA 92305-2 Protección contra las Descargas Atmosféricas - Parte 2 - Evaluación de Riesgo. (IEC 62305-2).
- AEA 92305-3 Protección contra las Descargas Atmosféricas - Parte 3 - Daños a las Estructuras y Riesgo para la Vida Humana.(IEC 62305-3).
- AEA 92305-4 Protección contra las Descargas Atmosféricas - Parte 4 - Redes de Potencia y de Comunicaciones dentro de las Estructuras (IEC 62305-4).

## OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN

- AEA 90364 parte 5, sección 54. Puestas a tierra, Materiales.
- AEA 90364 parte 5, sección 53. Dispositivos de protección, Seccionamiento y Maniobra o Comando.
- IEC 60079-10 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 10: Classification of hazardous areas.
- IEC 60664- 1 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests.
- IEC 61643-1 Low-voltage surge protective devices - Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Requirements and tests.
- IEC 61643-12 Low-voltage surge protective devices - Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Selection and application principles.
- NAG 418 Reglamentación ENARGAS ex GE N1-418.
- IRAM 2428 Pararrayos "Tipo Franklin", y sus accesorios para la protección de estructuras y de edificaciones. Condiciones generales de fabricación y ensayos de vida útil.

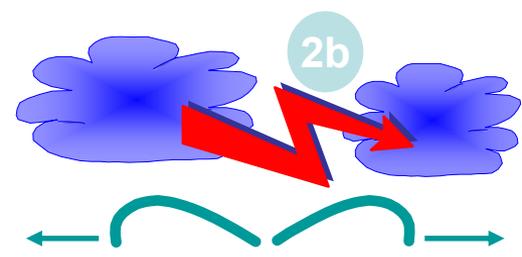
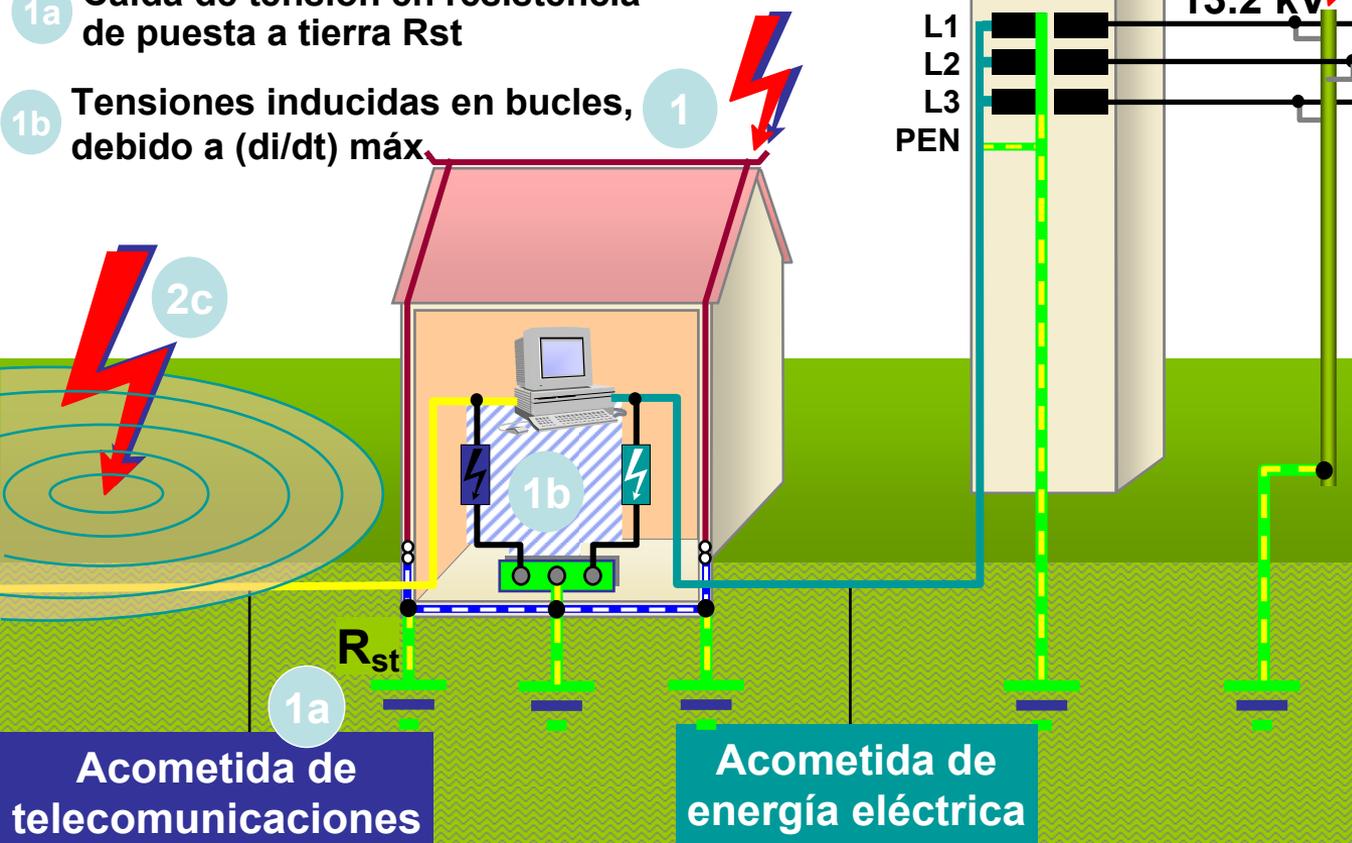
*Descarga del rayo*



# Causas de las sobretensiones por descargas de rayo

## Descargas directas/próximas:

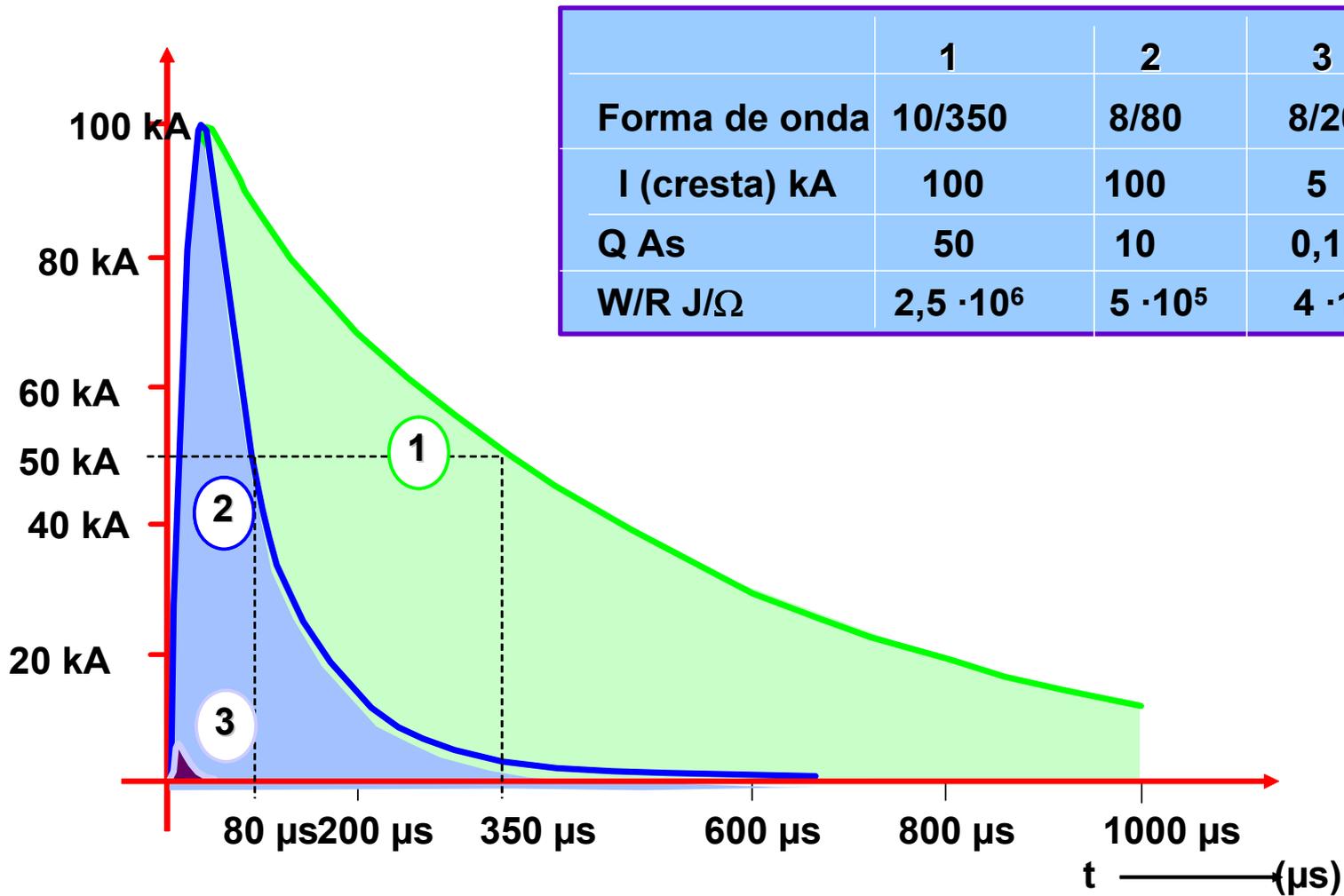
- 1 Descarga en la instalación de pararrayos, en armaduras en tejado, cable aéreos de B.T., estructuras metálicas, etc.
- 1a Caída de tensión en resistencia de puesta a tierra  $R_{st}$
- 1b Tensiones inducidas en bucles, debido a  $(di/dt)$  máx.



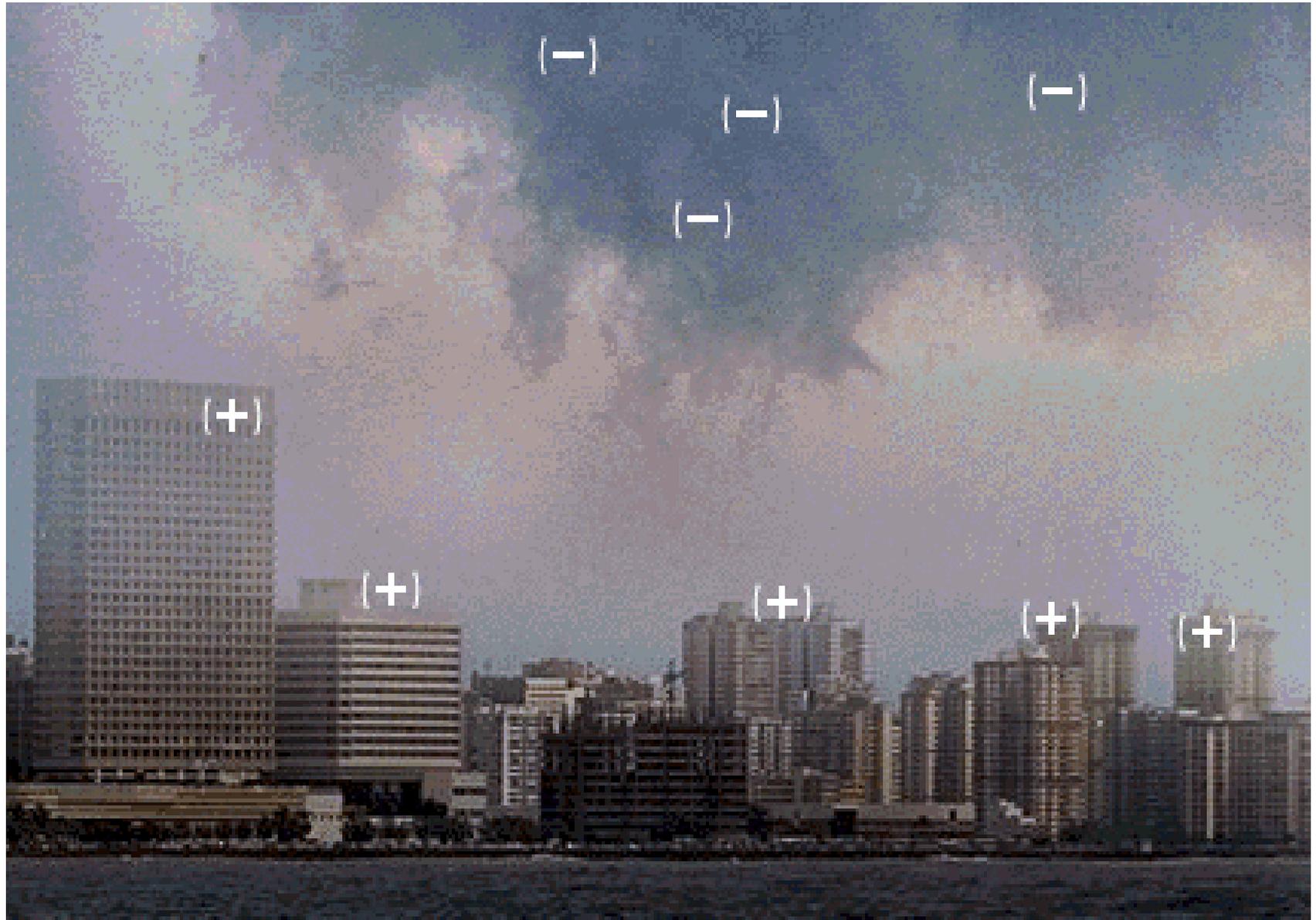
## Descargas lejanas:

- 2a Descarga directa en línea aérea de M.T.
- 2b Ondas progresivas de sobretensión inducidas en la línea de M.T. por descargas nube-nube
- 2c Campos del canal del rayo

# Ondas Impulsivas del rayo



# Formación del rayo











































**Las 5 partes fundamentales  
De una instalación de protección contra rayos**

**Según Normas IEC 62305**

**Dispositivos de captación**

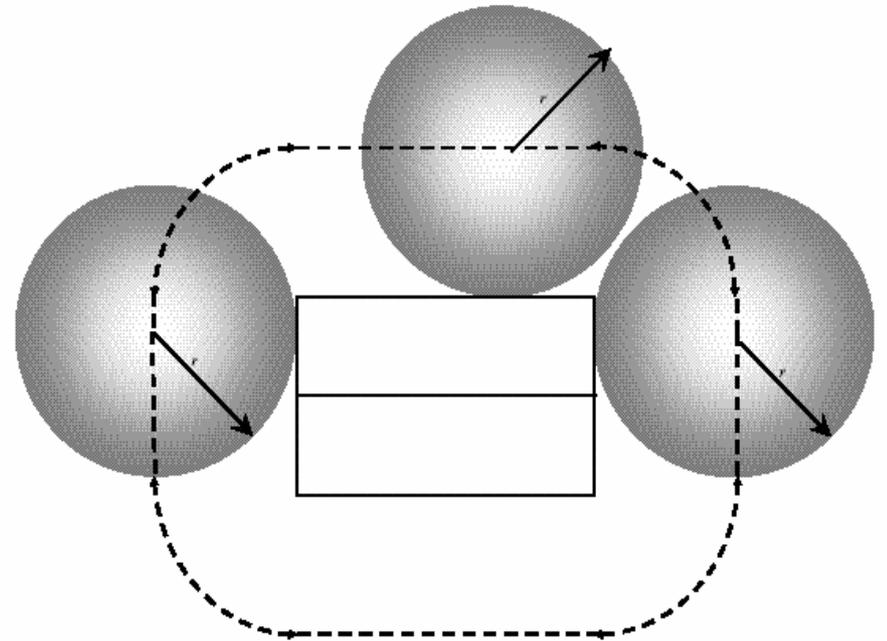
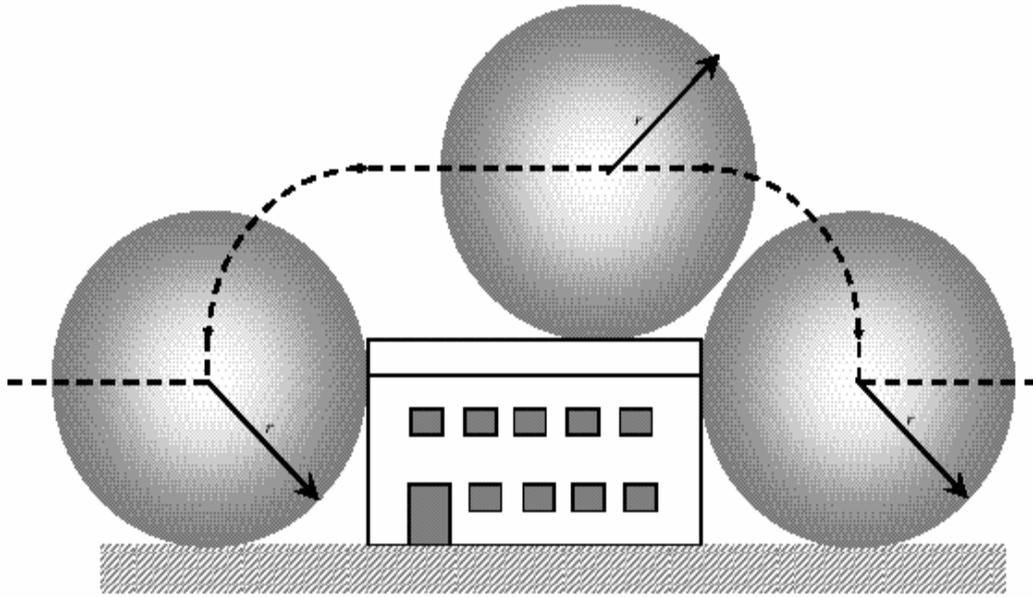
**Bajadas**

**Instalación PAT**

**Distancia de seguridad  
Y separación contenidas**

**Equipotencialización**

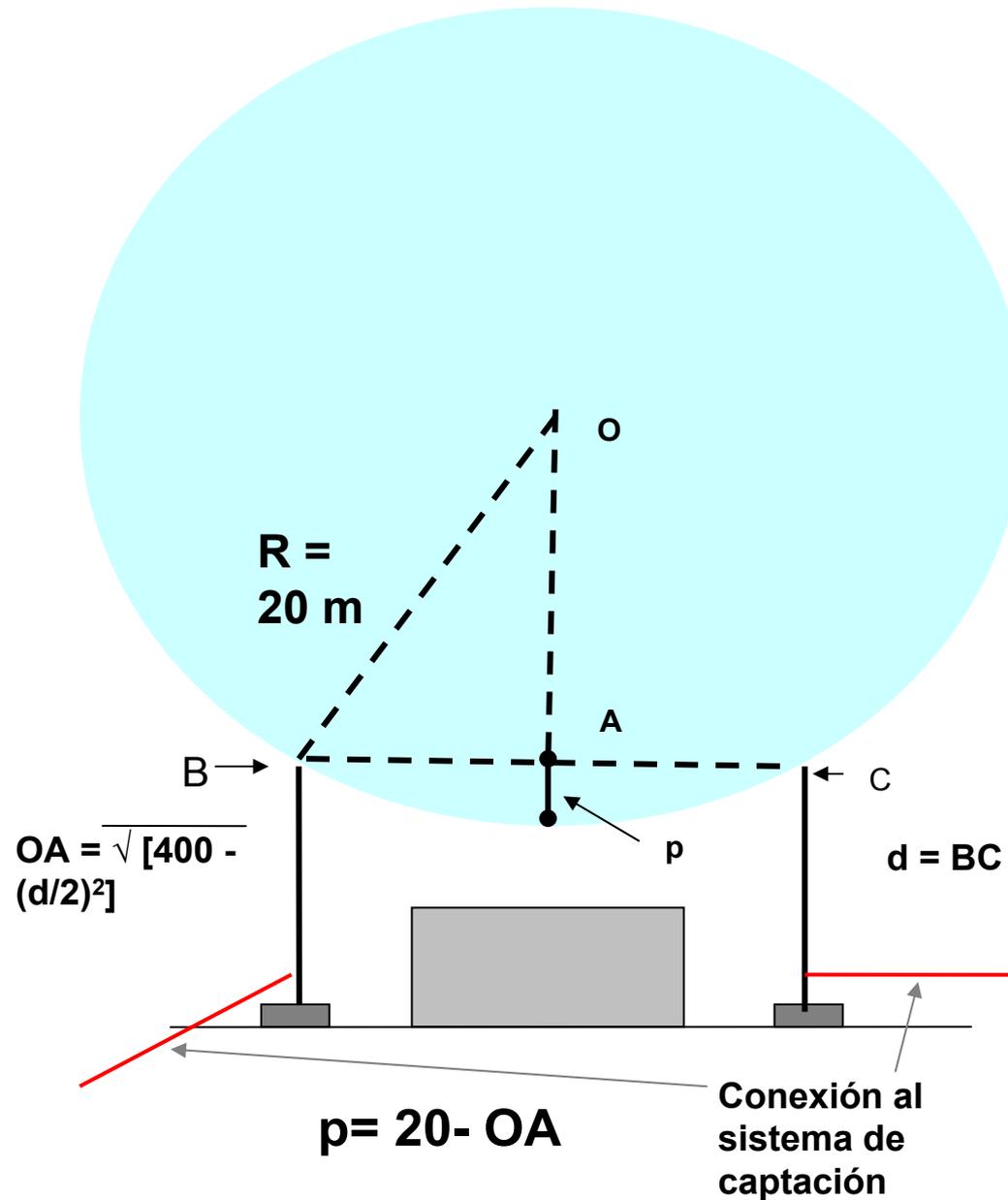
# Método de la esfera rodante

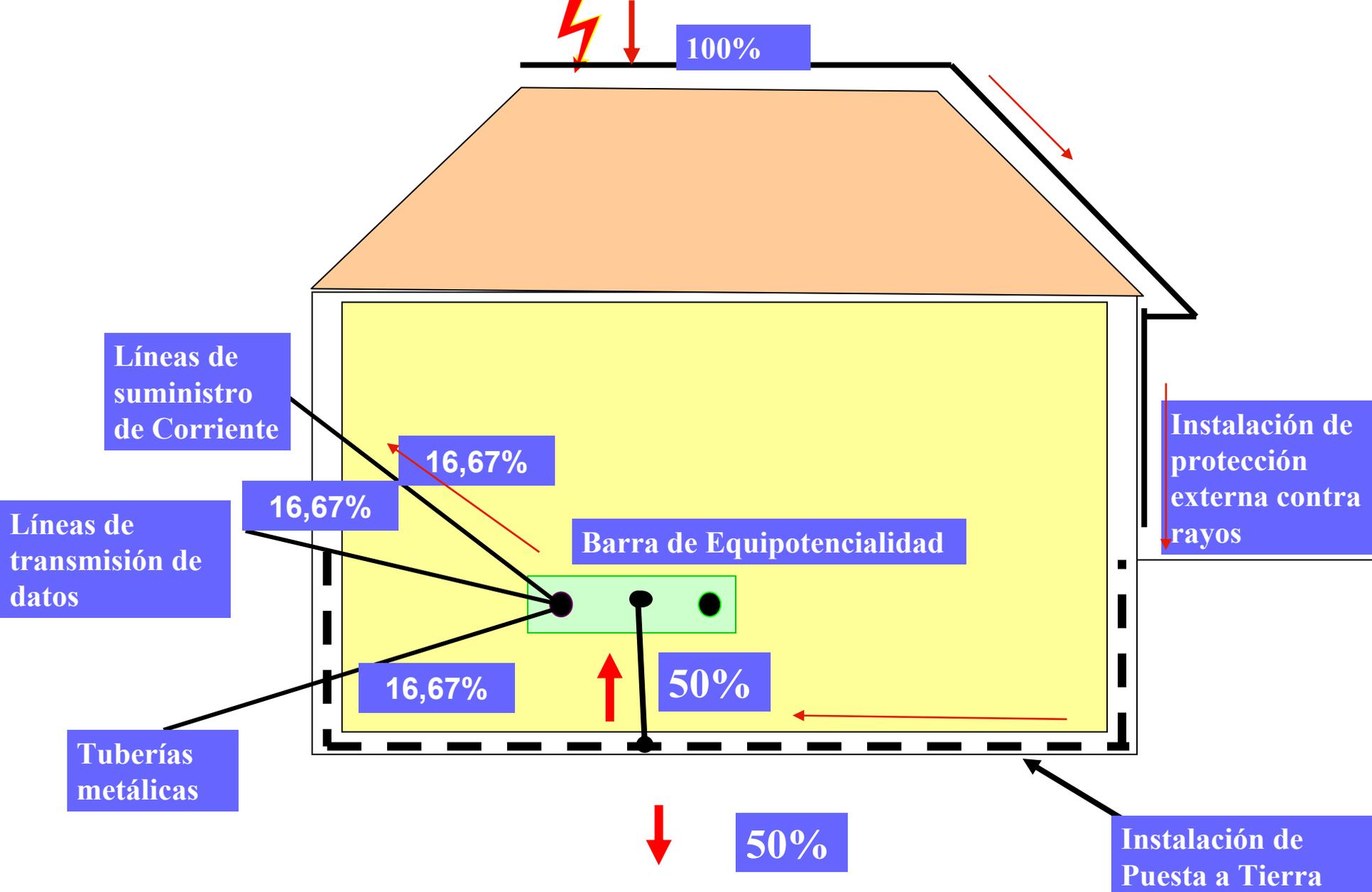


## Corrientes máximas y mínimas del rayo según el nivel de protección

Nivel de Protec – ción	$I_{\text{máx}}$ (kA)	$I_{\text{mín}}$ (kA)	Radio esfera rodante para $I_{\text{mín}}$ R (m)	Probaba- bilidades que $I_{\text{mín}}$ no sea superada
<b>I</b>	<b>200</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>99%</b>
<b>II</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>97%</b>
<b>III</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>91%</b>
<b>IV</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>84%</b>

# Penetración de la esfera rodante





**Distribución aproximada de corrientes entre la toma de tierra y los diferentes servicios en caso de descarga directa al edificio.**

$\rho$	Z1	Impedancia Z		
$\Omega m$	$\Omega$	$\Omega$		
		I	II	III o IV
$\leq 100$	8	4	4	4
200	13	8	8	8
500	16	10	10	10
1000	22	10	15	20
2000	28	10	15	40
3000	35	10	15	60

### I,II,III y IV NIVELES DE PROTECCIÓN

- Z1** es la impedancia a tierra convencional de las partes o líneas externas subterráneas
- Z2** Idem Z1 para líneas aéreas
- Z** es la impedancia a tierra convencional del sistema de toma de tierra
- n1** es la cantidad general de partes o líneas externas subterráneas
- n2** es la cantidad general de partes o líneas externas aéreas

$$k_e = \frac{1}{Z \left( \frac{n_1}{Z_1} + \frac{n_2}{Z_2} \right) + 1}$$

Niv. Prot.	Ejemplo caso de líneas subterráneas								
	ke	$\rho$	Z1	Z	n1	n1/Z1	I (kA)	I <sub>tierra</sub> (kA)	I <sub>p</sub> (kA)
I	0,667	100	8	4	1	0,125	200	133	67
I	0,688	1000	22	10	1	0,045	200	138	63
I	0,778	3000	35	10	1	0,029	200	156	44

Niv. Prot.	Ejemplo caso de líneas subterráneas								
	ke	$\rho$	Z1	Z	n1	n1/Z1	I (kA)	I <sub>tierra</sub> (kA)	I <sub>p</sub> (kA)
II	0,667	100	8	4	1	0,125	150	100	50
II	0,595	500	22	15	1	0,045	150	89	61
II	0,7	3000	35	15	1	0,029	150	105	45

# Rayo sobre el monumento Washington el 1º de julio de 2005



© Kevin Ambrose

## **El rayo generalmente impacta en los sitios más altos**

Hace unos 2300 años Artabanis, consejero de Xerxes, Rey de Persia, le dio recomendaciones a este rey para atacar a los griegos:

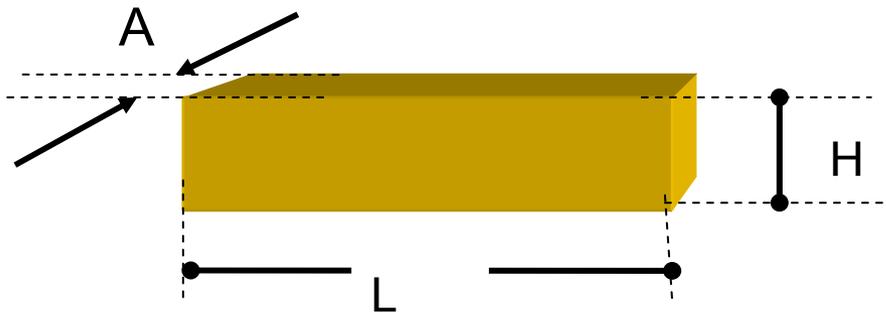
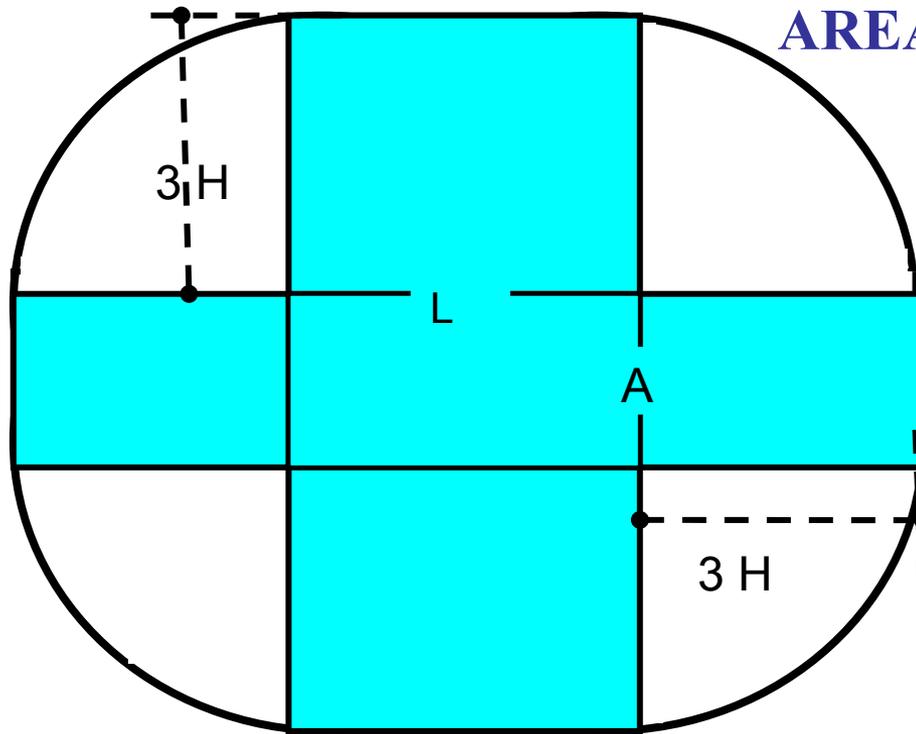
“Haga como Dios con su rayo, que siempre golpea a los más grandes animales y no le importan los pequeños... También sus casas y árboles más altos. No se meta con las bestias”.

En su poema De Rerum Natura, publicado en el año 55 a.C. Tito Caro Lucrecio escribió acerca de los rayos:

¿Porqué le tiene Júpiter un cariño especial a los altos lugares, de modo que veamos la mayoría de los rastros de su fuego en la cima de la montaña?

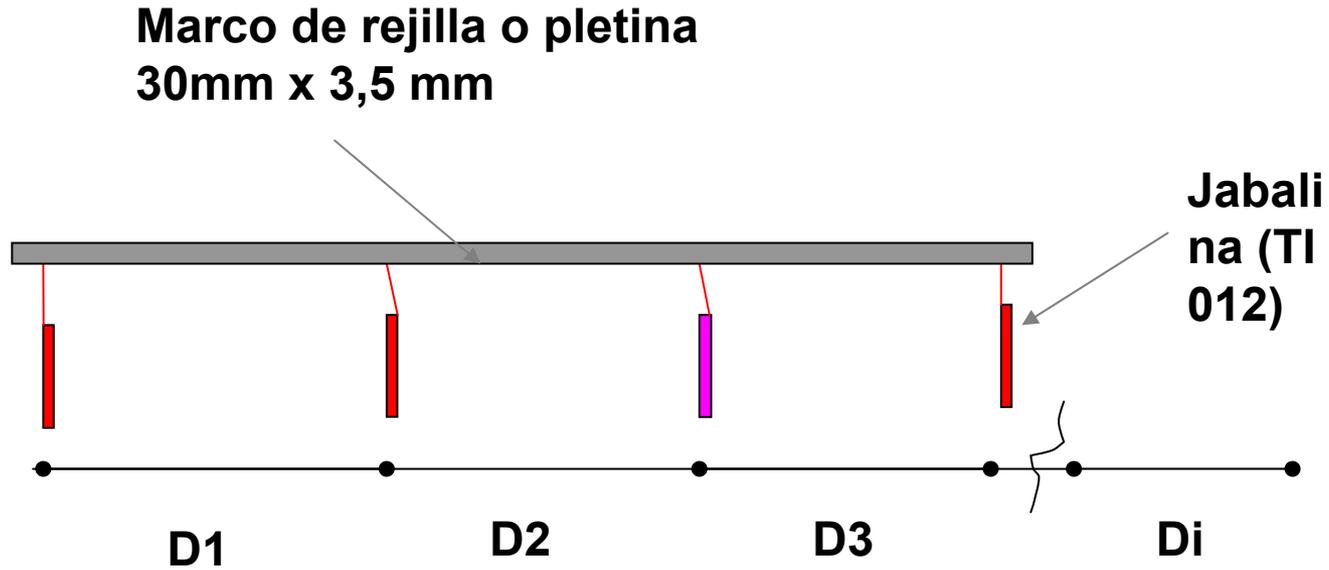
¿Y porqué el rayo demuele los lugares santos de los dioses y de sus domicilios (que fueron situados en altos lugares) con poder devastador?

# AREA COLECTORA $A_e$



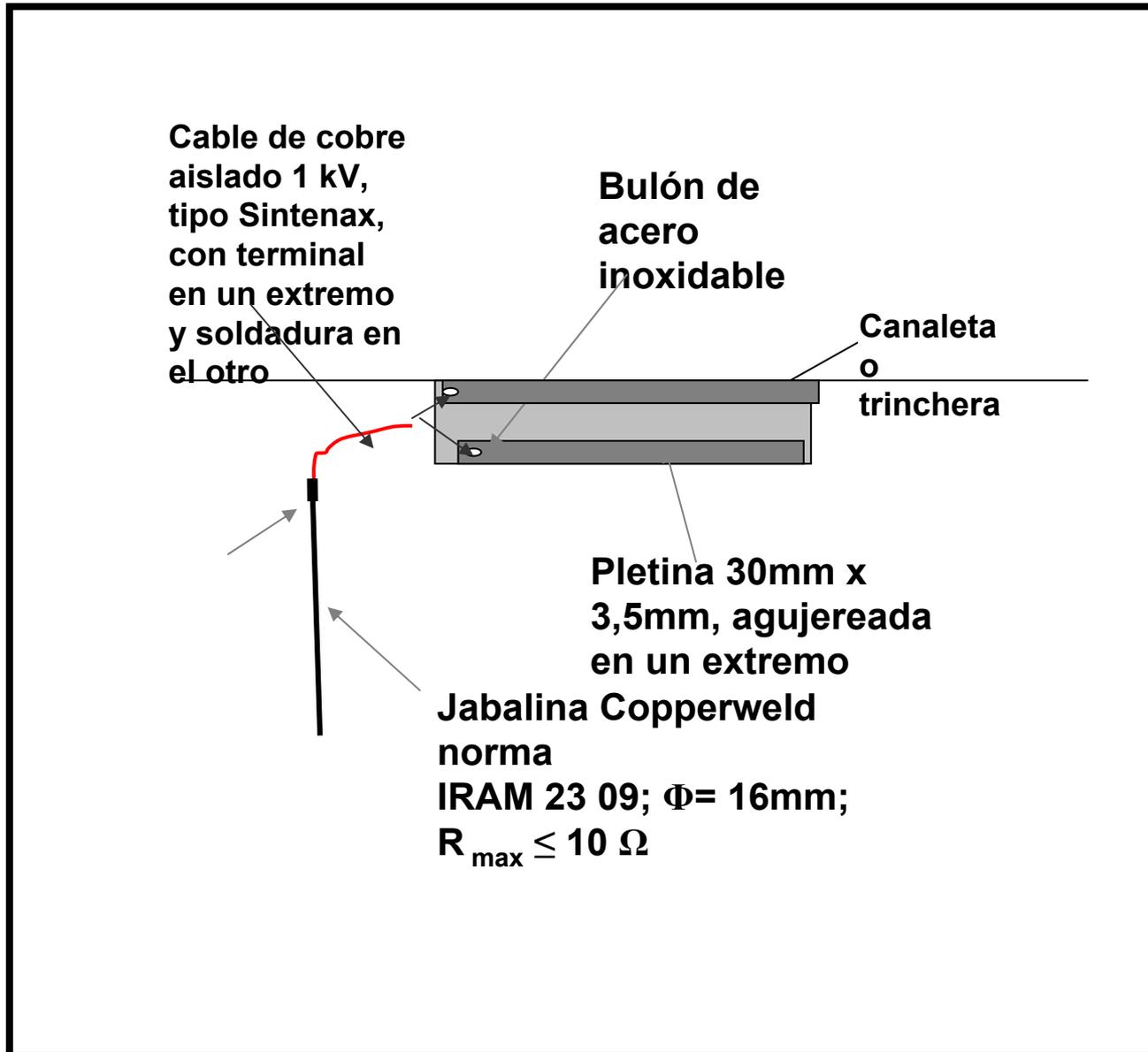
$$A_e = LA + 6H(A + L) + 9\pi H^2$$

# TI 017- Uso de los perfiles de las canaletas de desagüe en lugar de pletina 30 mm x 3,5 mm

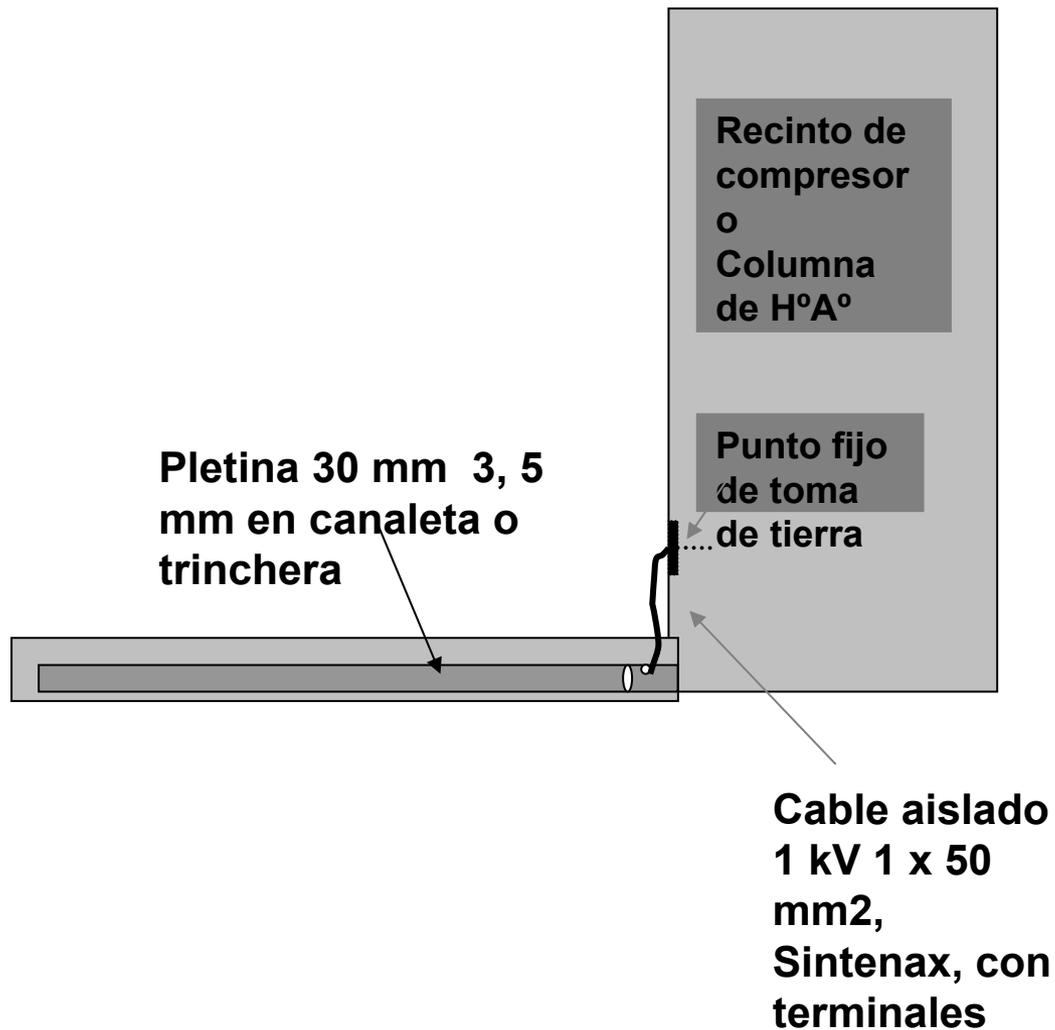


Condición a cumplir  $D1, D2, D3, Di \leq 10m$

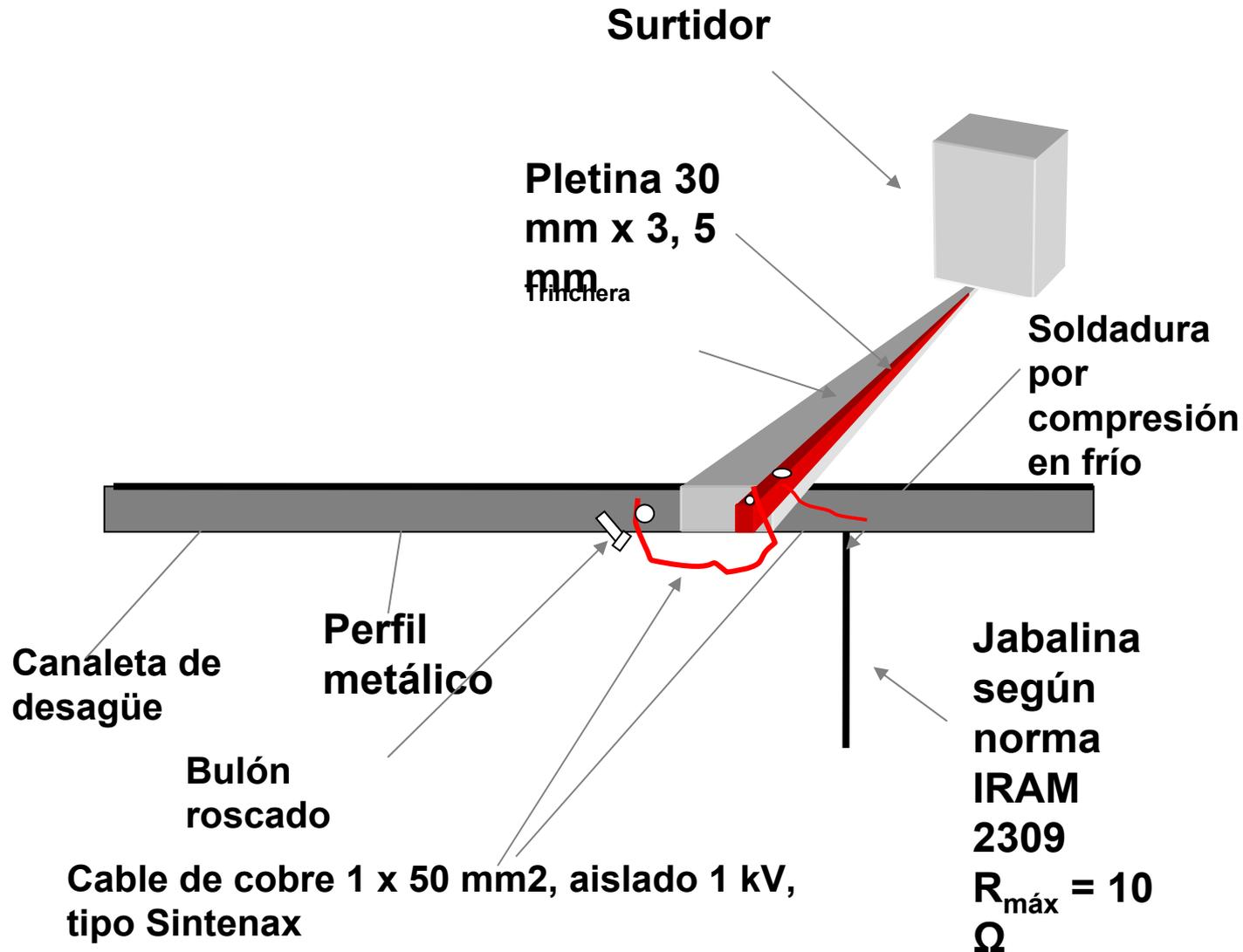
# TI 012: Conexión entre pletina 30 mm x 3,5 mm o marco de rejilla de desagüe o trinchera y jabalina



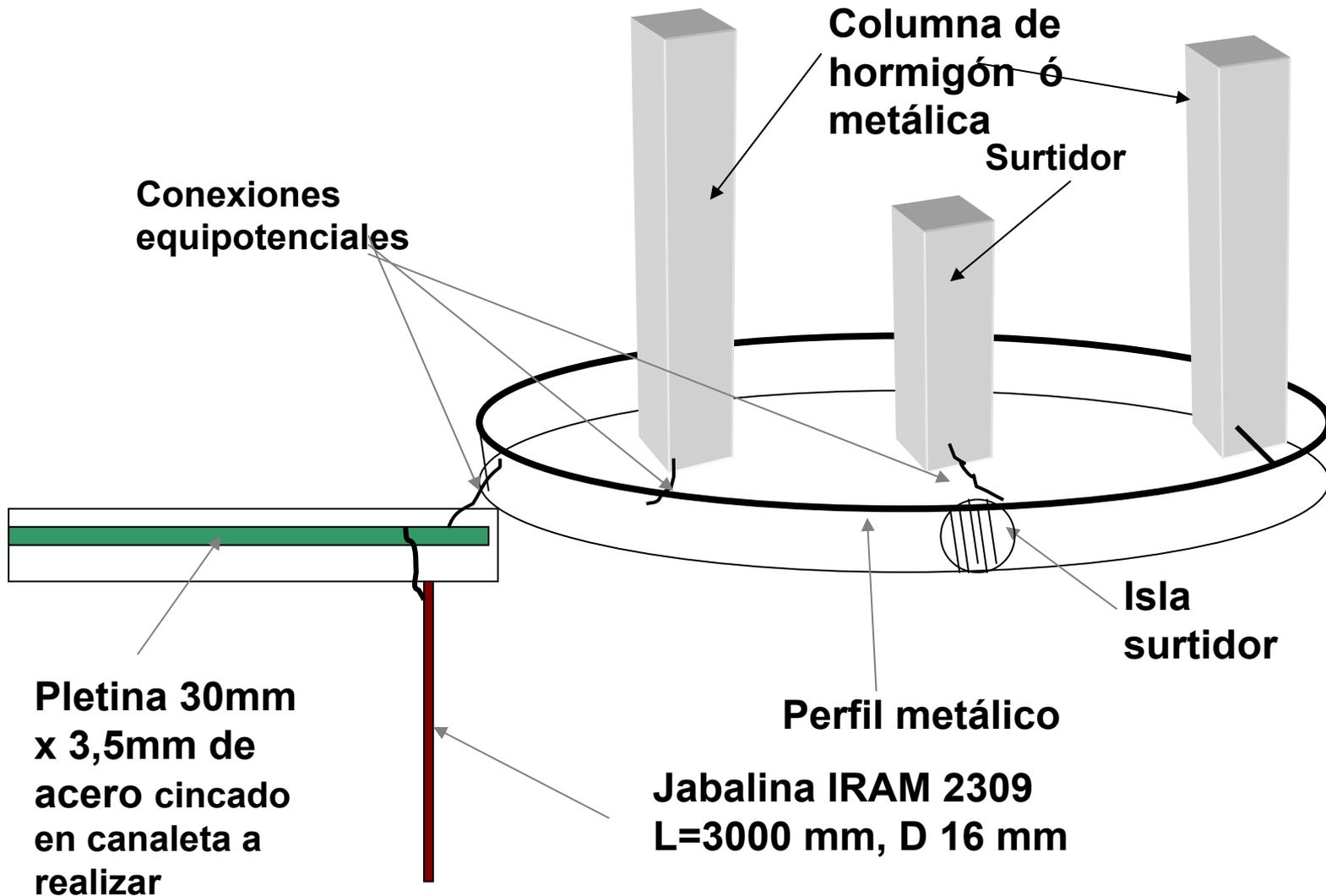
# Típico 006 Conexión de pletina a armadura del Recinto de Compresor o columna de hormigón armado



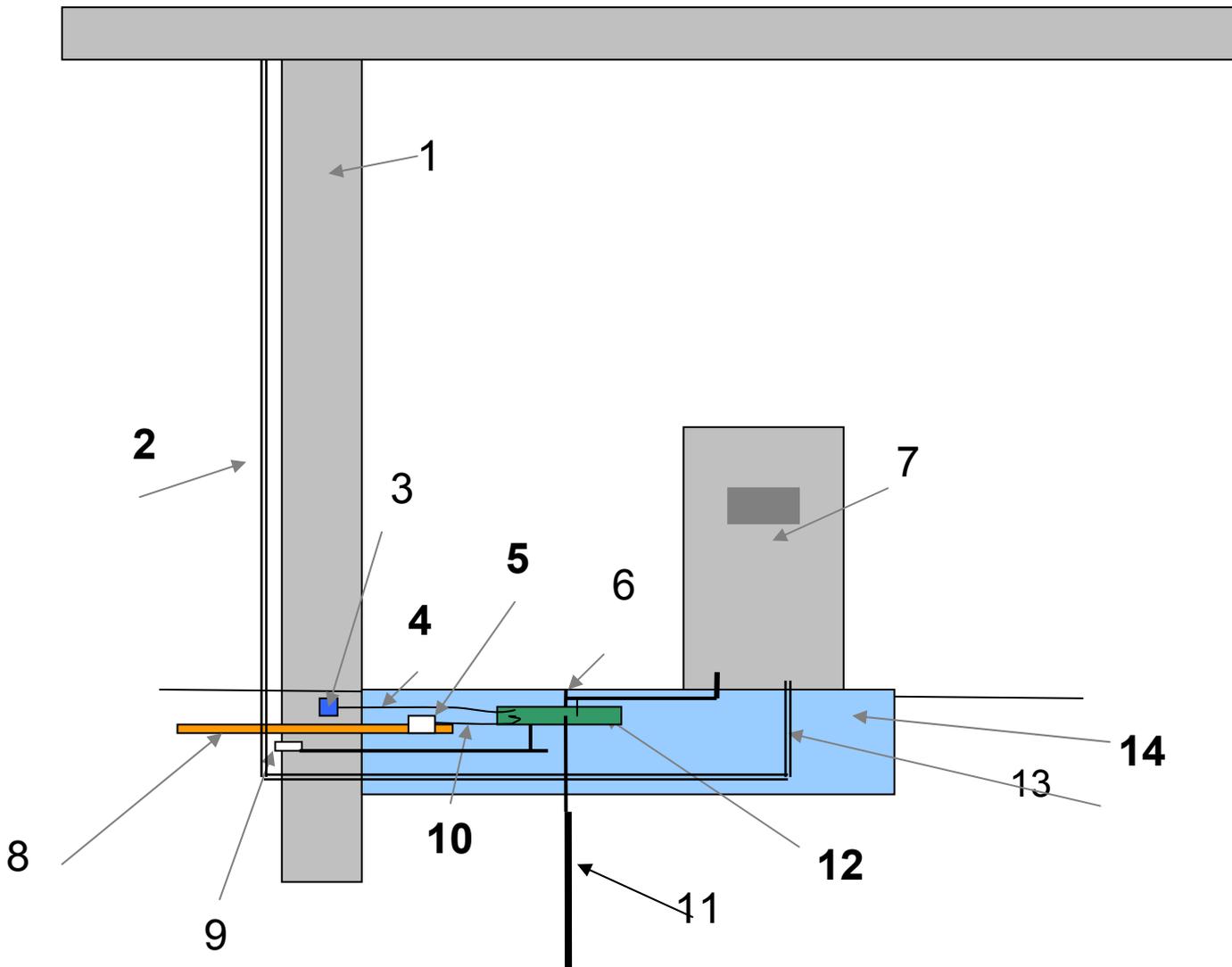
# TI 021 Instalaciones en la unión de los perfiles de la canaleta de desagüe y la pletina 30x3,5 a surtidor



# TI 026 Equipotencialidad surtidores de nafta con una o dos columnas



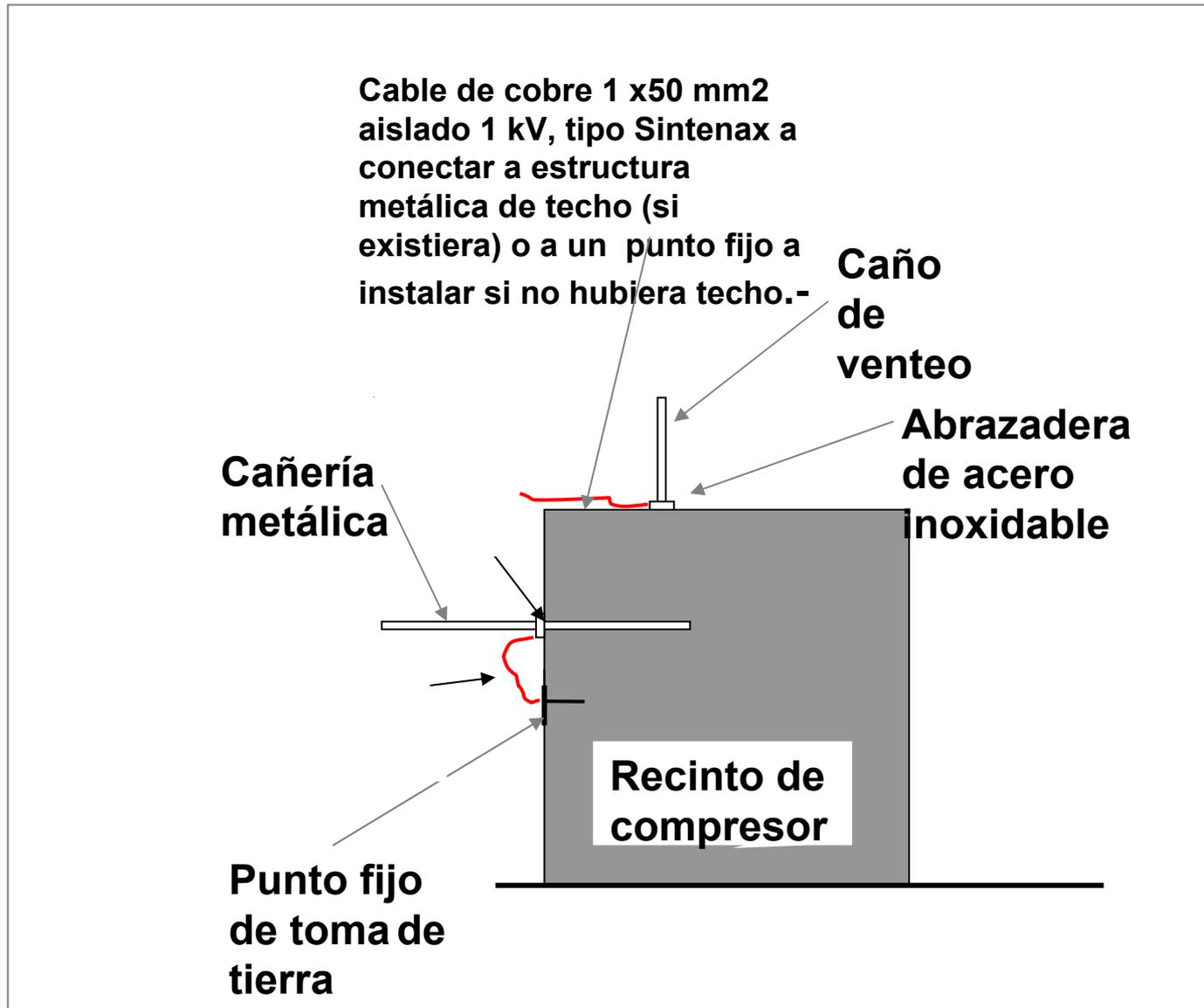
# TI 001 Equipotencialidad zona surtidor de GNC



## Referencias TI 001

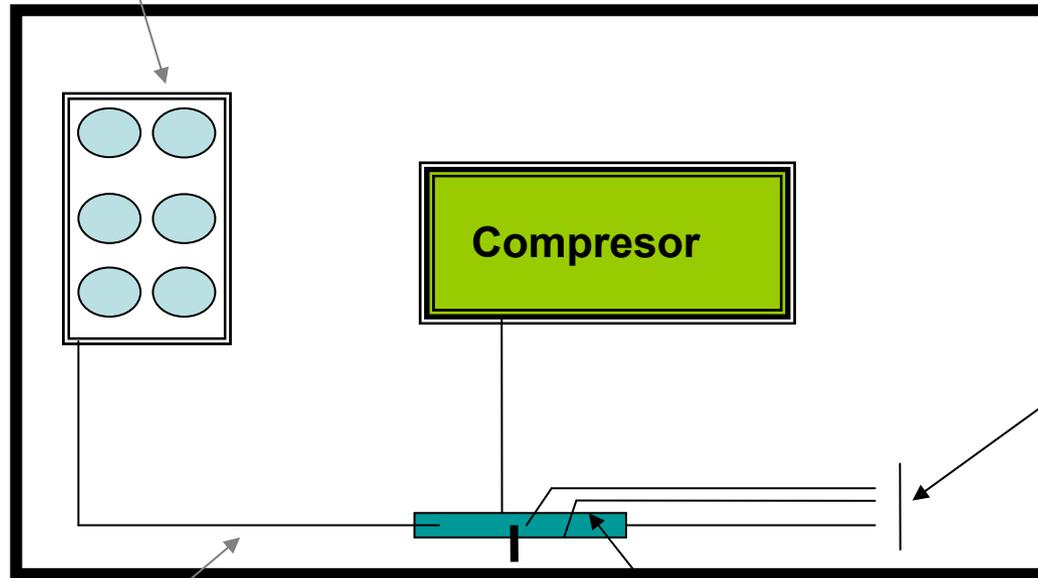
1. **Columna de hormigón armado o metálica**
2. **Caño de gas alta presión a surtidor, no enterrado**
3. **Punto fijo de 2 agujeros**
4. **Cable tipo Sintenax, aislamiento 1kV, cobre 1 x 50 mm<sup>2</sup>, con un terminal (lado punto fijo).**
5. **Cruceta o grapa de acero cincado**
6. **Varilla de acero cincado en caliente  $\Phi = 8$  mm entre bornera y perfil de acero que rodea el borde sobresaliente de la isla.**
7. **Surtidor**
8. **Pletina de acero cincado en caliente 30 mm x 3,5 mm ,**
9. **Abrazadera de acero inoxidable-**
10. **Cable tipo Sintenax, aislamiento 1kV, cobre 1 x 50 mm<sup>2</sup>, con un terminal (lado abrazadera)**
11. **Jabalina según Norma IRAM, generalmente existente.**
12. **Barra equipotencial**
13. **Caño de gas alta presión que alimenta el surtidor**
14. **Espacio vacío**

# TI 014 Equipotencialidad de caños metálicos entrantes o salientes del Recinto de Compresor.



## ET 019 Equipotencialidad Interna del recinto de compresor

Almacenamiento  
gas alta presión

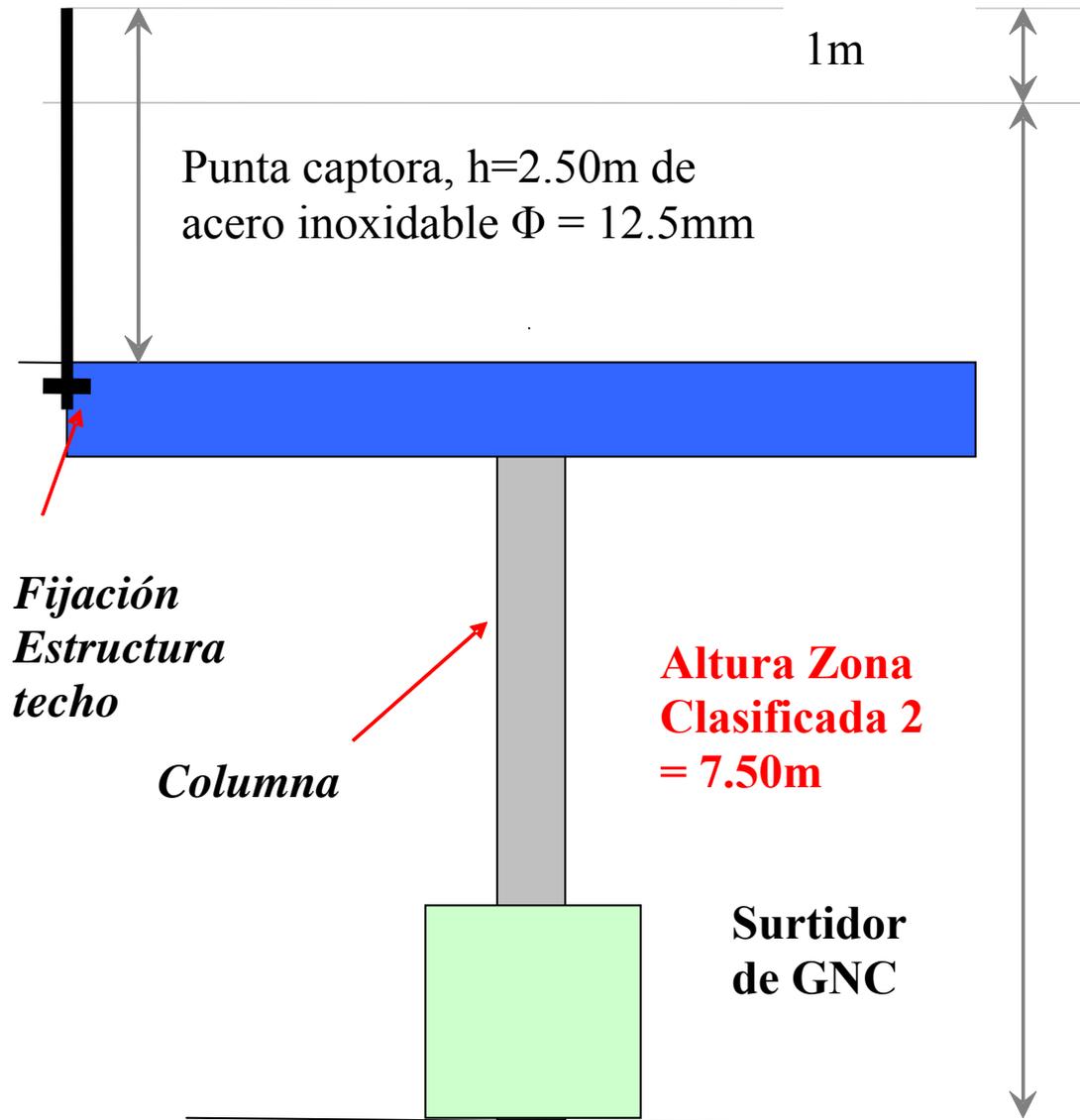


Otras  
masas  
metálicas  
internas

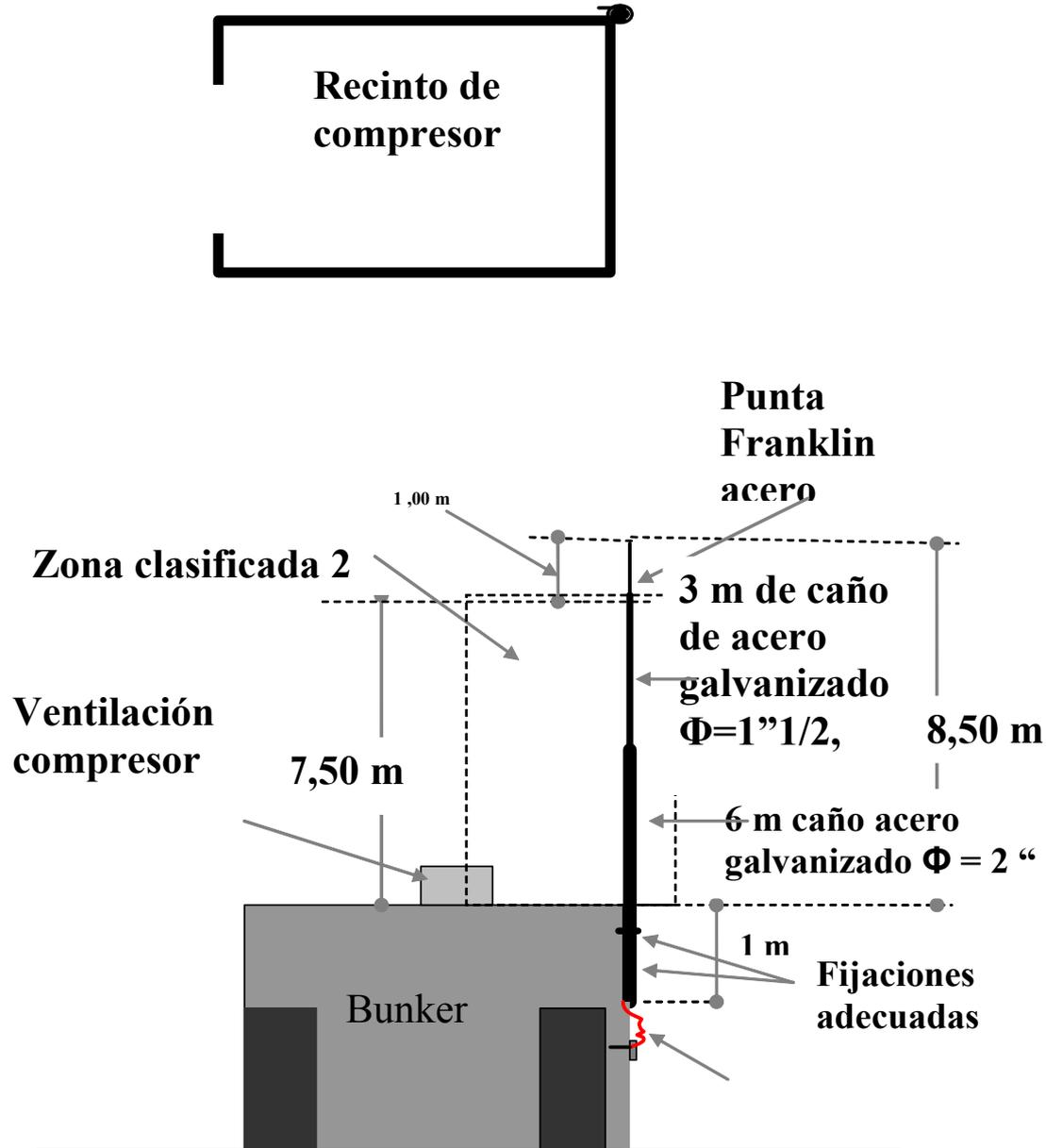
Barra equipotencial

Cable 1 x 50 mm<sup>2</sup> aislado 1 kV,  
tipo Sintenax o acero cincado en  
caliente  $\Phi = 8$  mm

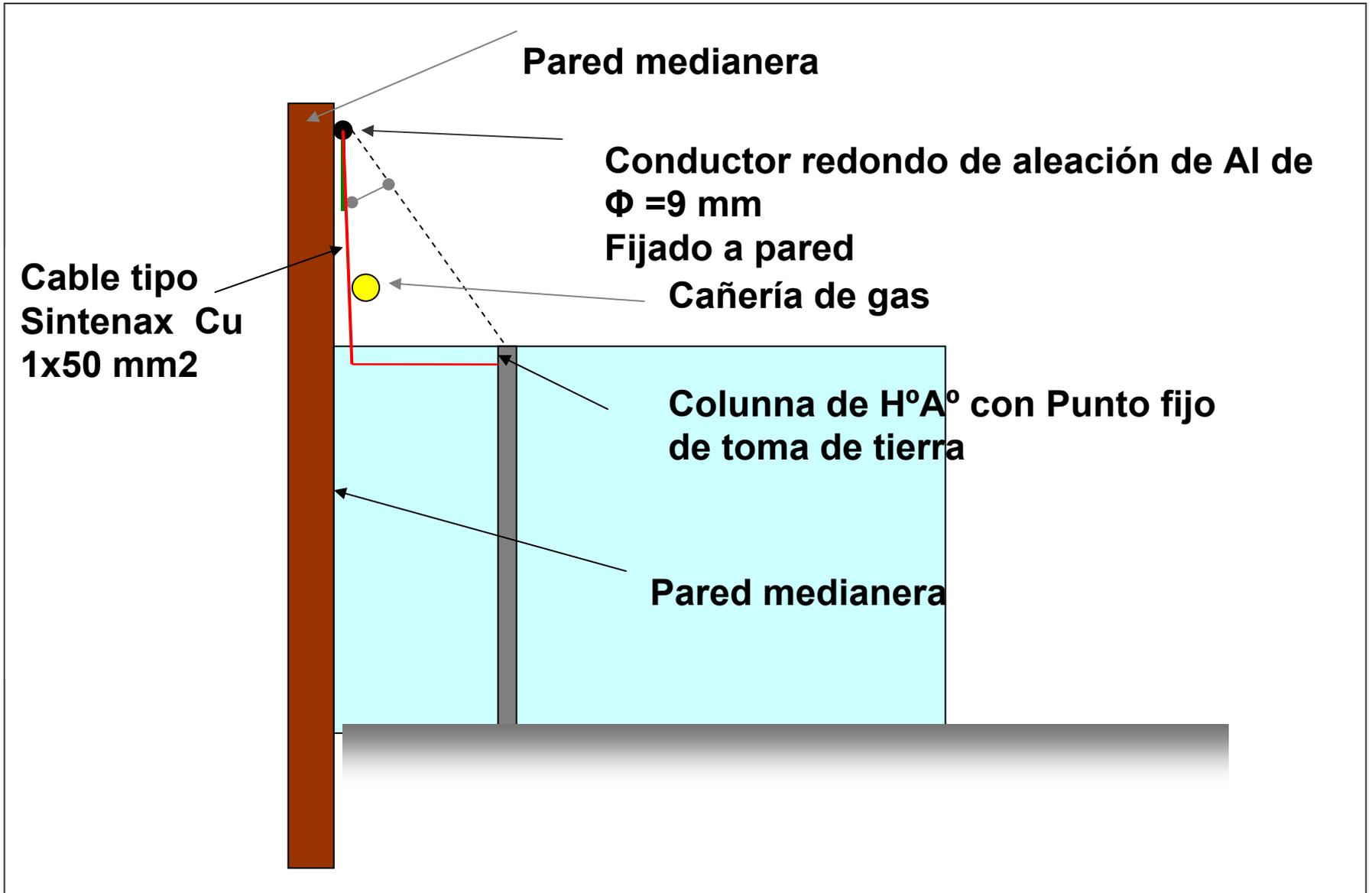
# TI 41 Protección Puntas captoras para Islas de carga



# TI 003 a Esquema típico de instalación punta captora en zona clasificada de ventilación

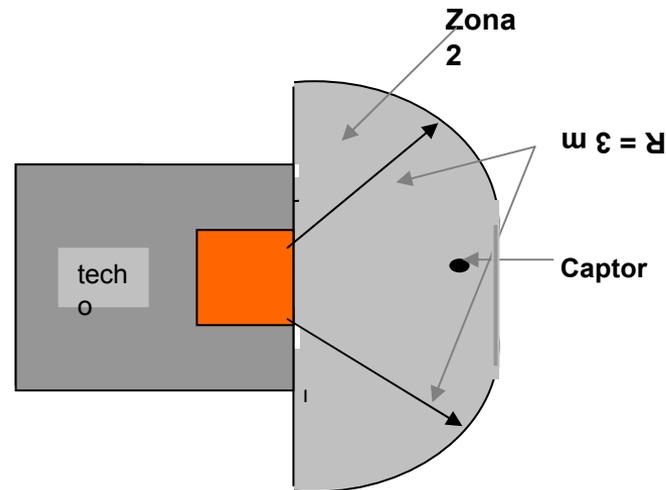
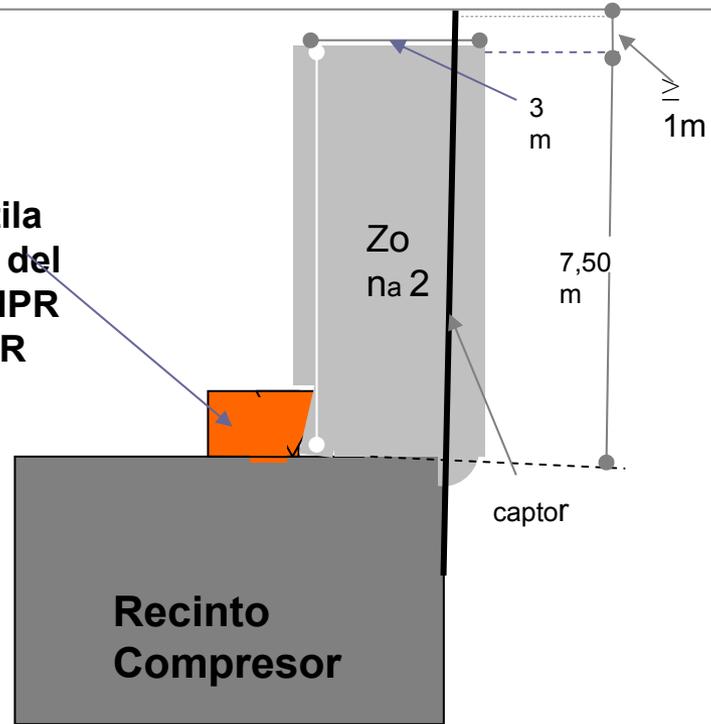


# TI 042 a Protección de cañería de gas adosada a pared



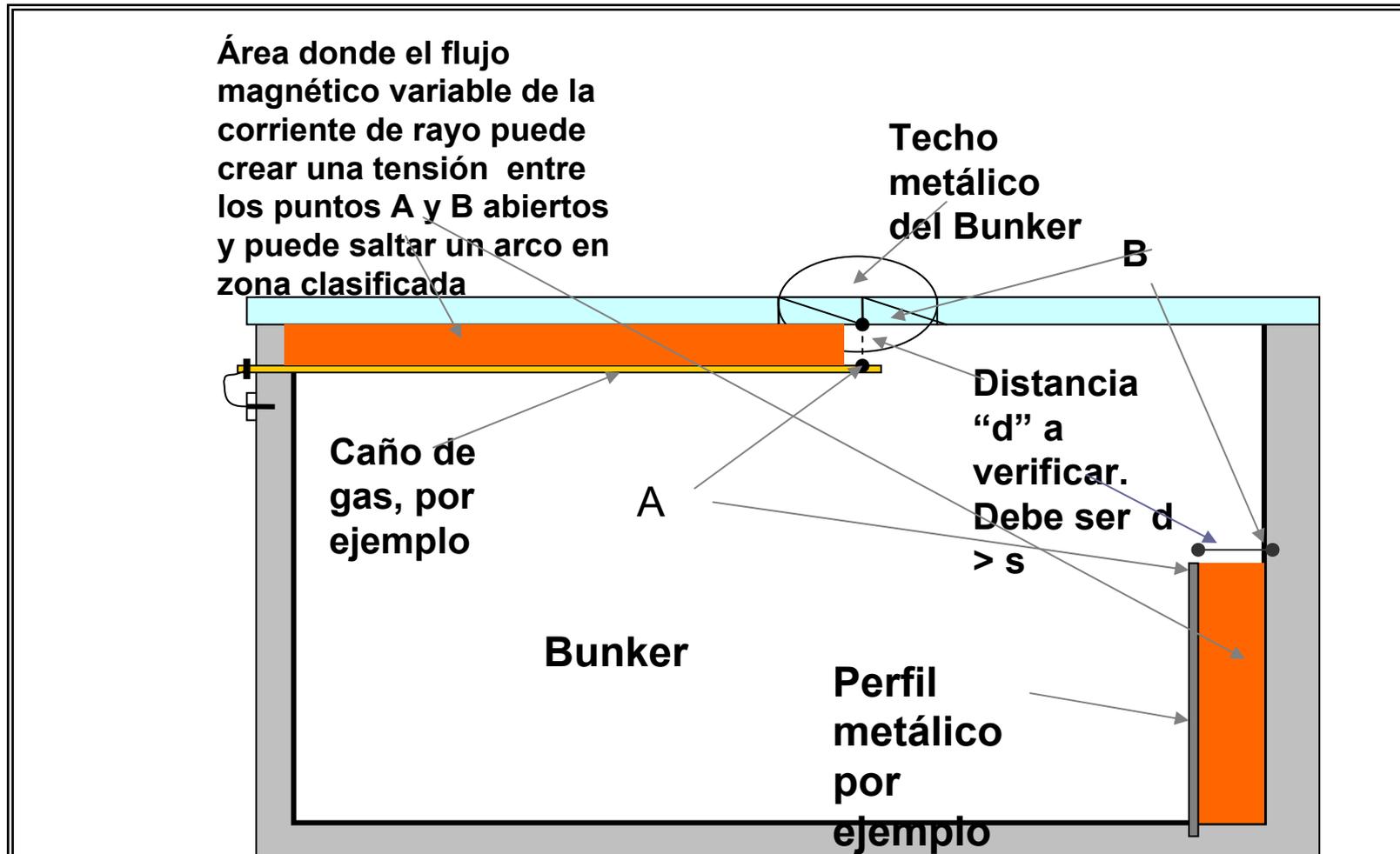
# TI 018 Elemento captor en zona 2 originada por ventilación compresor

Ventilación del COMPRESOR



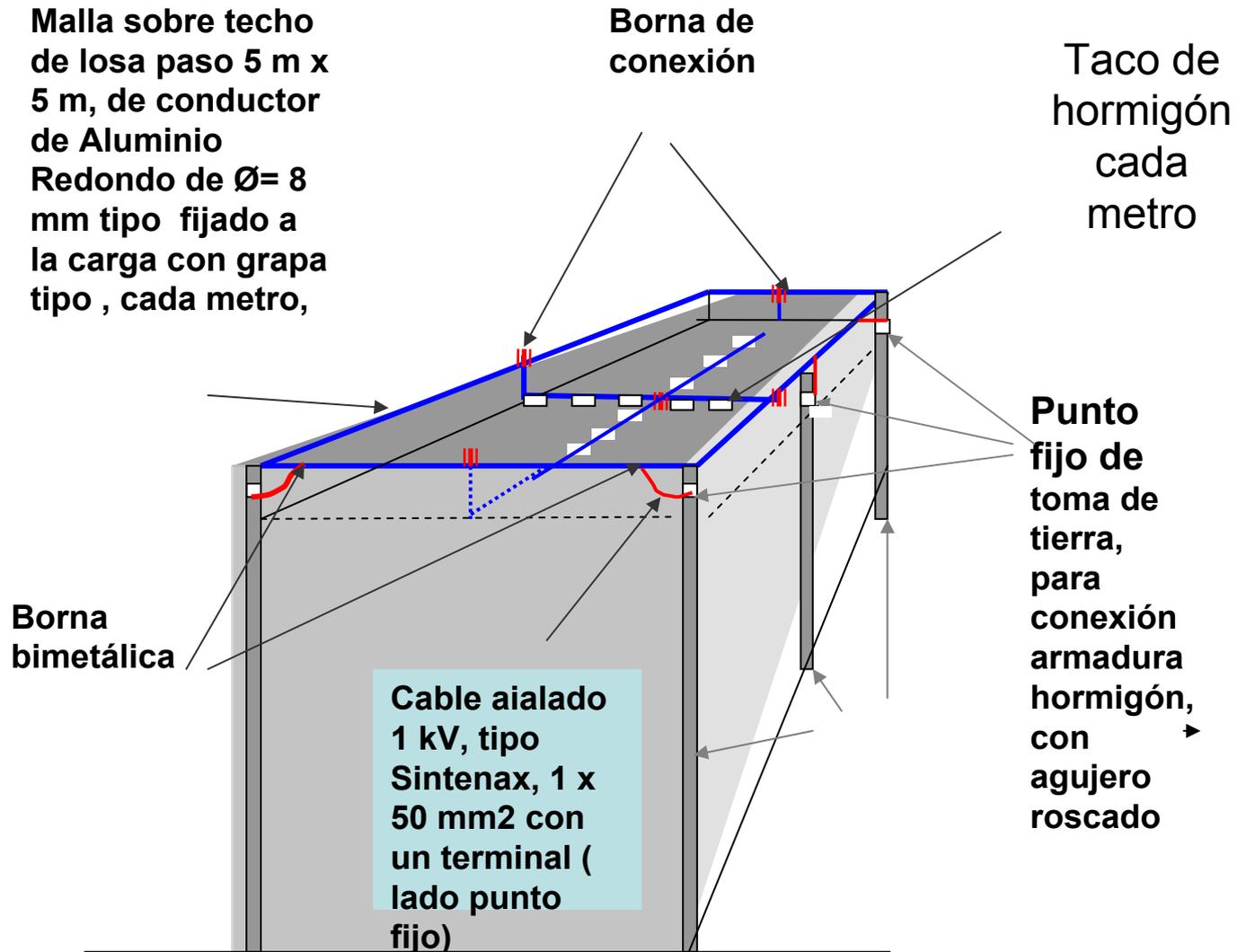
Un captor instalado en esta zona debería tener una altura  $h \geq 8,50\text{ m}$ , sobre el techo del Recinto de compresor

# TI 0015 Cierre de lazos o bucles metálicos abiertos en el interior del recinto de compresor



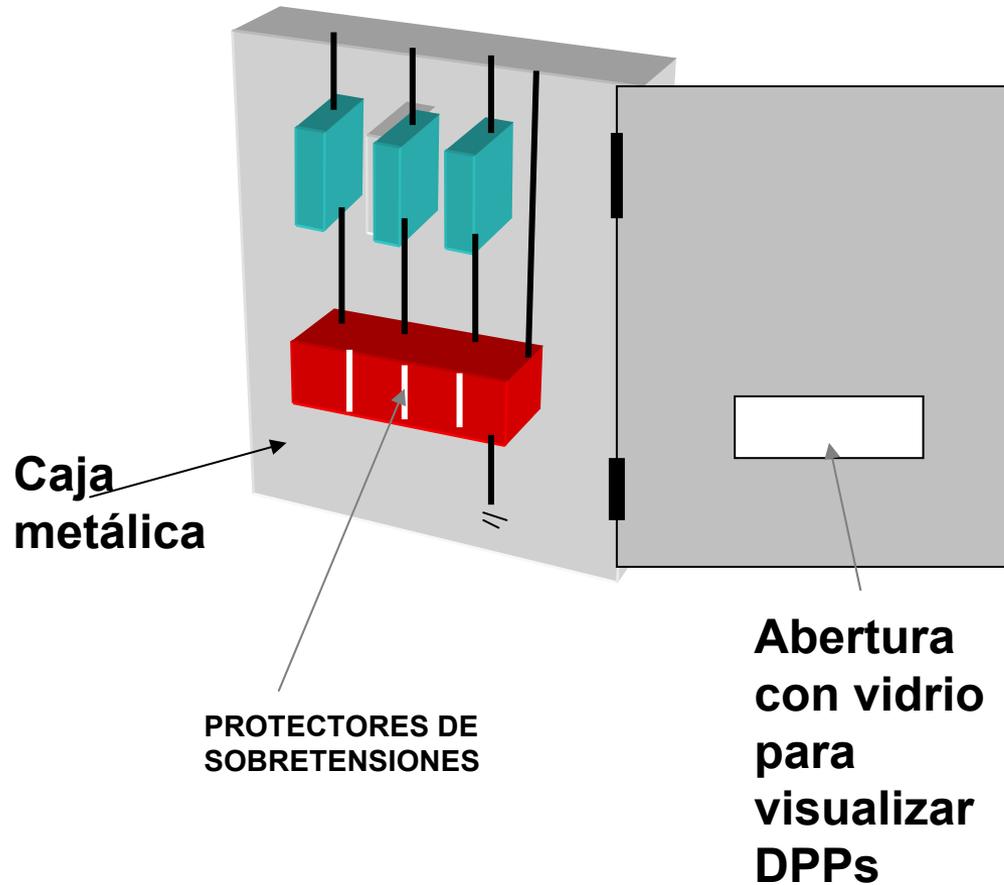
Nota: En caso que  $d < s$ , puentear galvánicamente los puntos A y B

## TI 024b Protección externa de techo de losa



# TI 008 DPSs de energía eléctrica

Fusibles de ,,, A  
TIPO gL o gG



## ANEXO D Pararrayos ESE

En el caso de estar instalados o preverse la instalación en estaciones de carga de combustibles líquidos o gaseosos, de “pararrayos ESE” (Early Streamer Emission) o también denominados “con dispositivos de cebado” o “de gran radio de acción”, solamente deben ser consideradas las partes metálicas de estos dispositivos como elementos captoreadores con un volumen de protección dado por sus dimensiones físicas reales.

No debe tenerse en cuenta ninguna ganancia adicional, que le puedan asignar los fabricantes o proveedores de este tipo de dispositivos, los certificados de Laboratorios de Ensayos de Alta Tensión o alguna otra Entidad.

La instalación propiamente dicha debe quedar integrada al resto del sistema de protección aplicando los procedimientos que establece la presente Reglamentación.

Nota 1: No es recomendable para la instalación en áreas clasificadas considerar en los dispositivos de cebado las distancias adicionales en aire que le asignan la Norma NFC 103, otras normas similares y los fabricantes de dichos dispositivos.

Nota 2: Si en el futuro la IEC, incorporara en su normativa a los dispositivos denominados “ESE”, “de cebado” o “gran radio de acción”, este ANEXO D será modificado con las correcciones que correspondan.

# **Pararrayo de cebado o ESE con certificado que falló**

**This refers to Dr. Mousa's posting of 23 October 2007.**

**The air terminal shown in the "certificate of compliance" seemed to be the ERITECH System 3000 Dynasphere Mark IV (D/SMKIV-SS), a new version of the original Dynasphere. This new version Dynasphere air terminal has been used on a number of new highrise buildings in Malaysia in recent years.**

**Although the certificate claims that the D/SMKIV-SS have a protection radius of 202m, one building in Kuala Lumpur that used the same model has recently been struck by lightning well within that range.**

**The building is one of two new apartment buildings, known as the Dua Residency, which is about 60m in height and located about 0.5km from the Petronas Twin towers, the world's tallest structures.**

**A lightning damage point was observed to have occurred on a salient feature of the building about 30m from the D/SMKIV-SS air terminal. Interestingly, the air terminal was installed just a few months earlier. This only shows that the protection radius claim made for the air terminal is unproven.**

**I attach a copy of the photograph that shows the D/SMKIV-SS air terminal and the struck point (circled) on the apartment building.**



**LIGHTNING PROTECTION INTERNATIONAL PTY. LTD.**  
**Lightning Protection Engineers**  
**CERTIFICATE OF COMPLIANCE**

CLIENT'S COPY

No 1460

No. of Contract : WISMA MARITIME  
Date of Contract : 1/5/1997  
Date of Installation : 1/4/1998  
Date of Inspection : 16/4/1998

Project : WISMA MARITIME  
Address :  
Structure Equipped : OFFICE BUILDING

Installation Contractor : SYKWIETRIK WINLITE SDN. BHD.  
Address : 25, JALAN LIMA KAW.16, TAMAN INTAN, 41300 KLANG, SELANGOR  
Installed by : SYKWIETRIK WINLITE SDN. BHD.  
Inspected by : GLOBAL LIGHTNING TECHNOLOGIES (M) SDN BHD

System Installed : SYSTEM 3000 DYNASPHERE  
Serial No/s. : -  
Number of Dynasphere Terminals : ONE  
Number and Lengths of TRIAX Downconductor: 100 metres  
Protective Radius/Radii Obtained : 80.00 metres  
Maximum Earth Resistance : 1.5 ohms  
Depth and Size of Earth Electrode System : 2 x 5/8" EARTH ELECTRODE 1.8 metre MULTIPLE POINT

**IMPORTANT NOTICE:**  
This Lightning Protection System MUST be regularly maintained strictly to the instructions of the manufacturer at least once a year.

LIMITED WARRANTY: See Over.

Attractive Radius quoted is based on 98 % statistical level of protection.

This Certificate is to certify that the Installation and Equipment is in accordance with the Requirements of Lightning Protection International Pty. Ltd.

TESTS WITNESSED BY:—  
THE ACCREDITED REPRESENTATIVE OF  
THE OWNER

THE ACCREDITED REPRESENTATIVE OF  
LIGHTNING PROTECTION INTERNATIONAL PTY. LTD.

GLOBAL LIGHTNING TECHNOLOGIES (M) SDN. BHD.  
CO. NO. (362683-V)  
SUITE 300 FLOOR, JALAN SS15/4,  
SUKSES JAYA, 47500 PETALING JAYA.  
TEL NO: 03-7338818, 03-7338752  
FAX NO: 03-7388816

Exp : April 15 2000.

**COMUNICACIÓN HARTONO  
ABRIL 2007**



Pararrayo ESE

**EDIFICIO EN MALASIA**

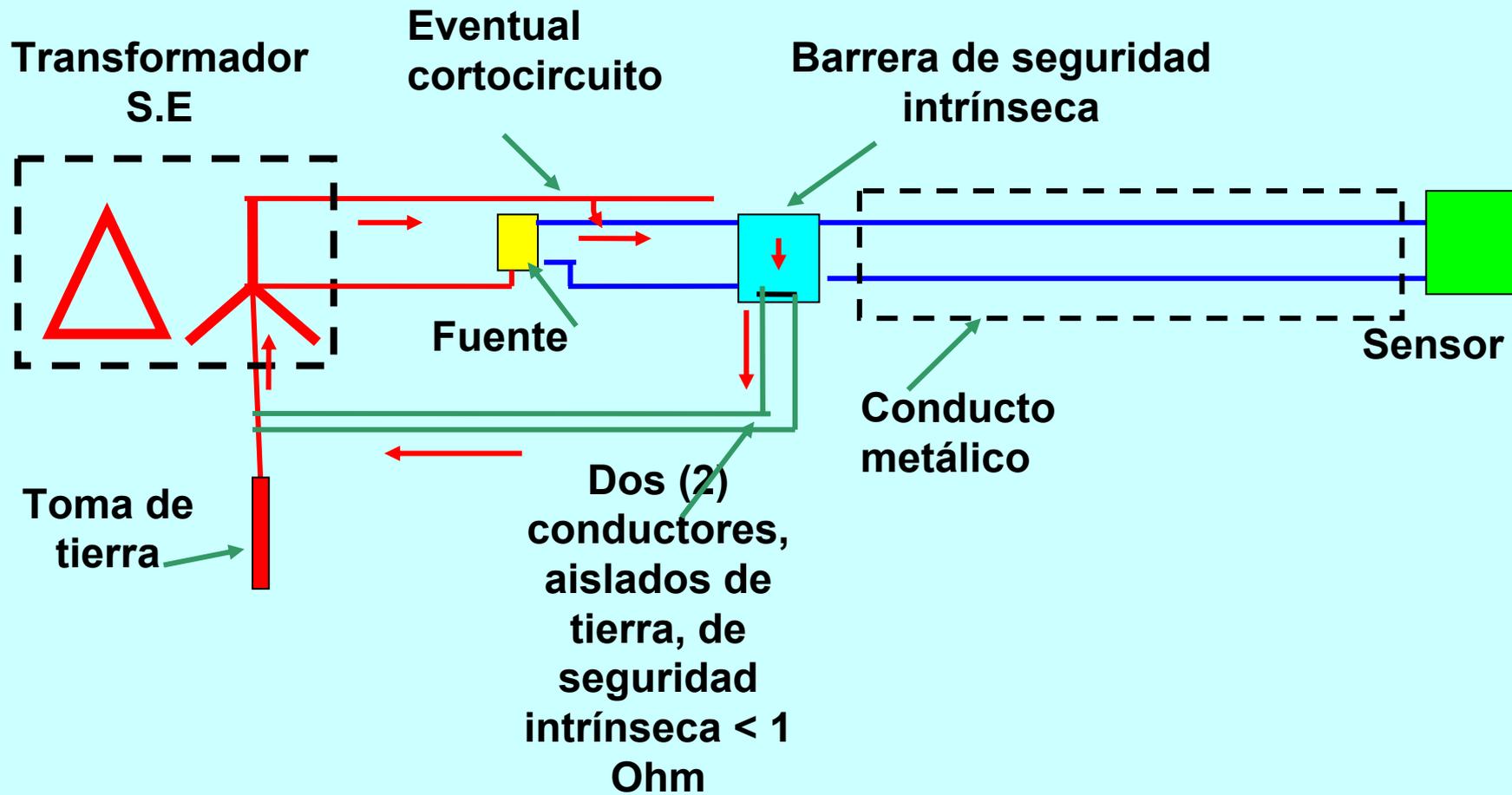
## NOTA DE HATONO DEL 27 -10-2007

Por e-mail el Dr Mousa me recordó de la existencia de un "certificado de conformidad", que se publicó hace casi diez años por Erico su predecesor, el Lightning Protection International Pty Ltd (LPI), de Australia. El certificado fue expedido al propietario de Wisma Marítima (o Maritim), un edificio comercial situado en las inmediaciones de Kuala Lumpur. Dicho propietario nos dio una copia en el año 2002 después de que el edificio fue alcanzado por un rayo por segunda vez desde la Dynasphere se instaló en abril 1998.

Según el certificado, instalado el Sistema 3000 Dynasphere tenía una protección de radio de 80m y una resistencia a tierra de 1,5 ohmios. La instalación fue certificada por el LPI de la agencia de Malasia de la Global Lightning Technologies Pte. Ltd (LGT).

Sin embargo, sobre el edificio se observó que ya han sido alcanzados por un rayo cuando se hizo una muestra fotográfica de los edificios en la zona, en junio de 1999. Esta información se incluyó en nuestro documento con el Prof Darveniza en el trabajo sobre daños, presentado en el 6 ° SIPDA en Santos, Brasil, en 2001.

Parece que la Dynasphere la protección reclamada radio se ha más que duplicado en virtud de su nuevo propietario, ERICO. **Tal vez se debería dar una explicación para justificar este aumento.**



## Casos a considerar



















**Diagrama  
Fotográfico  
Nº 1**

Las cañerías de alimentación  
del gas en esta zona quedan en  
Zona 0<sub>B</sub> (protegida) por la esfera  
de R = 20 m que hace contacto  
en la pared medianera y en el  
techo metálico de las islas

Equipotencializar a  
Marco Rejilla de  
desagüe





2007 5 5

