SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

“ACTUALIZACIÓN Y REFORZAMIENTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO”

NOM-022-STPS-2008

Electricidad estática en los Centros de Trabajo - Condiciones de Seguridad

publicada en el D. O. F. el 07 - noviembre- 2008

EN VIGOR: 06-ENE-2009

Índice

- ✓ Objetivo
- ✓ Campo de aplicación
- ✓ **Definiciones**
- ✓ Obligaciones del patrón
- ✓ Obligaciones de los trabajadores
- ✓ Condiciones de seguridad **para los locales y edificios**
- ✓ **Selección de** pararrayos
- ✓ Resistencia de la resistencia de **puesta a** tierra y
- ✓ Unidades de verificación y LP
- ✓ **PEC**

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Objetivo

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática

Campo de aplicación

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



¿Dónde aplica?

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

A todos los centros de trabajo donde:

- se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas y
- en aquellos que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.













- Centros de trabajo
  - Hospitales
  - Plásticos
  - Textiles
  - Sustancias combustibles e inflamables
  - otros
  - Harinas

Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

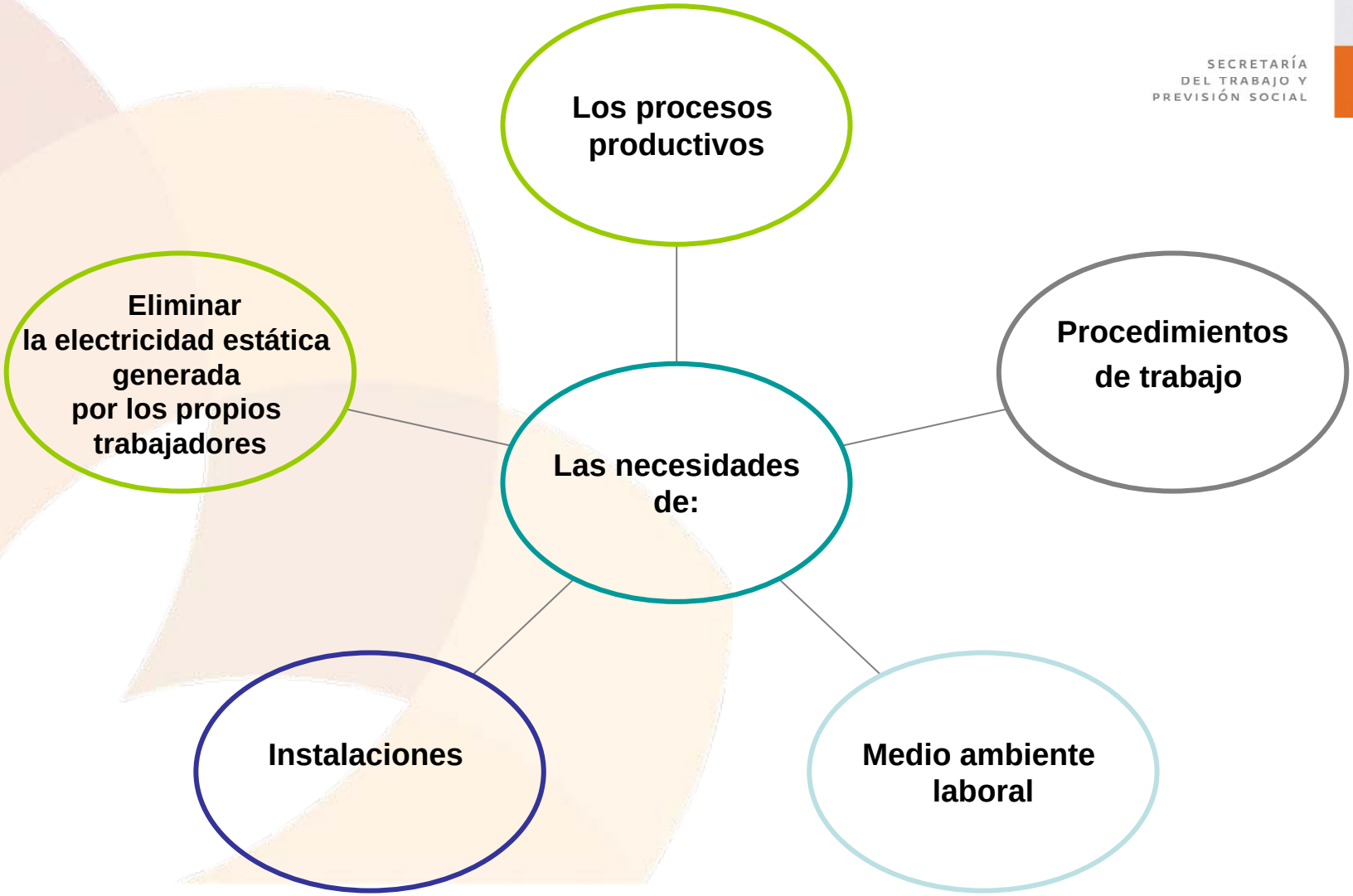
STPS

Establecer las condiciones de seguridad para:

Controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas

Prevenir los efectos de las descargas eléctricas atmosféricas

La condiciones de seguridad dependen de cada centro de trabajo y estarán en función de:

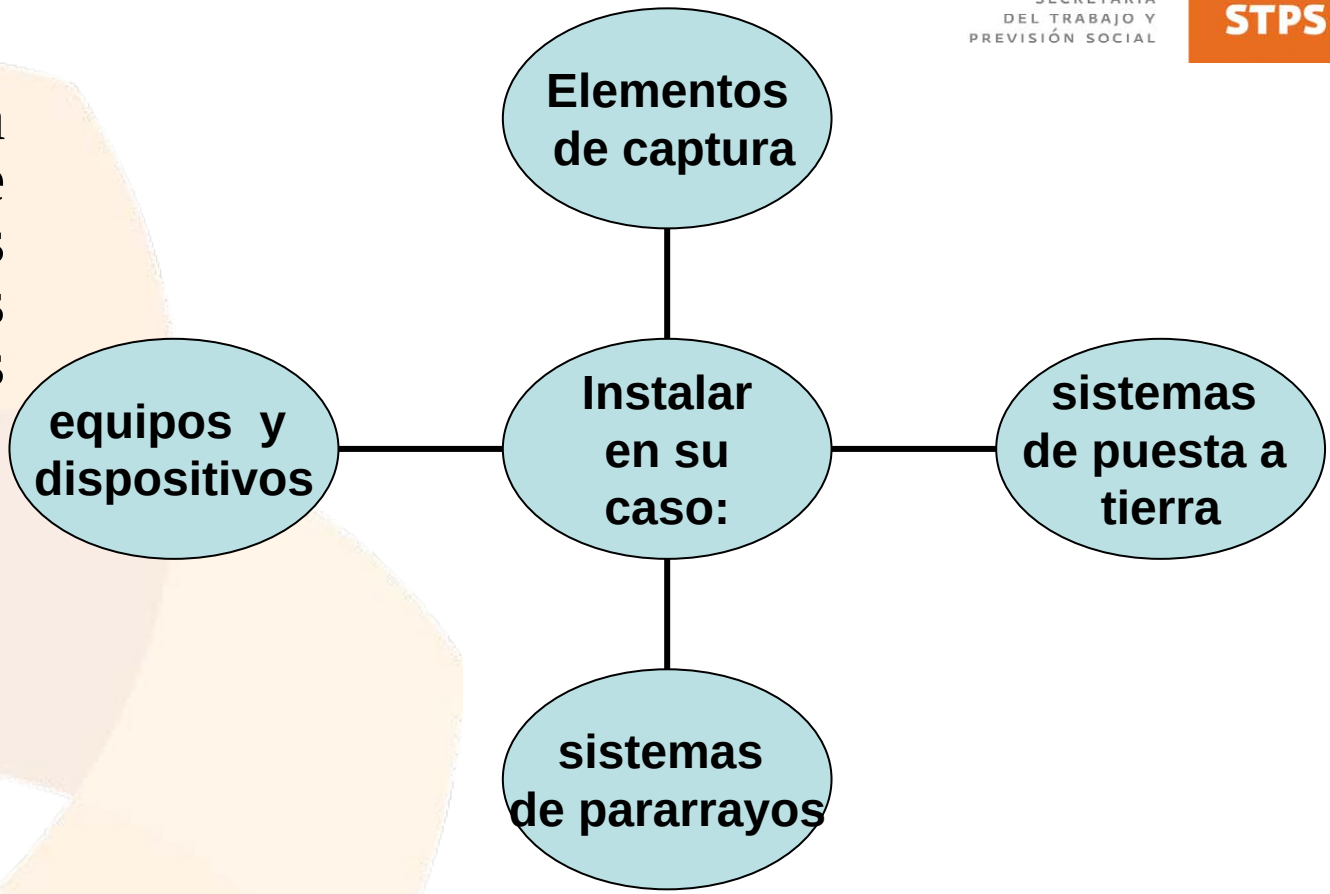


Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Para controlar la acumulación de cargas eléctricas estáticas y los efectos de las descargas eléctricas atmosféricas.



Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

En la verificación de las condiciones implementadas para el funcionamiento y aplicación de los sistemas de: tierras y, en su caso, de pararrayos	**Capacitar y adiestrar a los trabajadores que estén en riesgo de exposición**	la capacitación debe ser en medidas preventivas de control en la generación de EE

Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

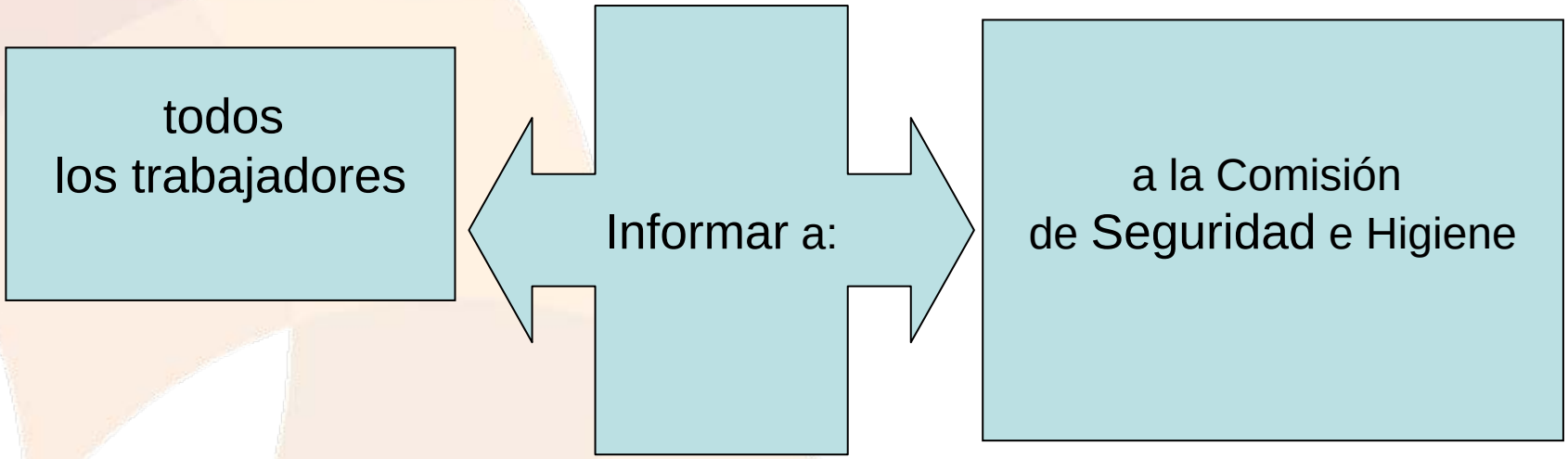
Conservar por doce meses copia de:



Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS



acerca de los riesgos que representa el contacto con la electricidad estática y capacitarlos para evitar dichos riesgos.

Obligaciones del patrón

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Medir y registrar al menos cada doce meses:

- **Los valores de resistencia de la red de puesta a tierra tierras y**
- **La continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática.**

Valores de la red de puesta a tierra para:

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Red de puesta a tierra

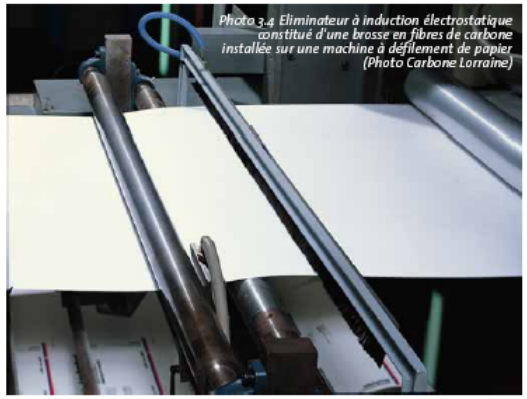
No mayor a 10 Ohms

Red de puesta a tierra del sistema de pararrayos:

0 a 25 Ohms



Proceso



Ambiente externo

Condiciones de seguridad

Sustancias involucradas

Medio ambiente

Énergie (mJ)	Produit	Référence
0,017	Hydrogène	INRS
0,017	Acétylène	INRS
0,07	Éthylène	INRS
0,14	Méthanol	Haase (H.)
0,2	Benzène	Haase (H.)
0,30	Méthane	INRS
0,25	Propane	Haase (H.)
0,53	Méthyléthylcétone	Haase (H.)
1,15	Acétone	INRS

Tableau 1.11 Valeurs d'EMI de quelques produits



Photo 3.3 Industrie chimique – Mise à la trappe d'un "big bag" contenant des produits pulvérulents.

3.2.5.3. Augmentation de la conductivité des corps isolants

Condiciones de seguridad

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Para establecer **las condiciones de seguridad**, se deben tomar en cuenta:

a) la naturaleza del trabajo;

b) las características fisicoquímicas de las sustancias que se manejen, almacenen o transporten;

c) las características del ambiente en lo que se refiere a humedad, temperatura y densidad de rayos a tierra en la zona;

d) Las características de los materiales de construcción de la maquinaria, equipo e inmuebles.

a) la naturaleza del trabajo

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

1. Etapas, equipos, tiempos, rapidez entre otras.
2. Transporte –ductos, carrotanques, bolsas, otras-
3. Presión-diámetros de ductos, materiales-
4. Personal expuesto y equipo de protección personal

Condiciones de seguridad para

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

b) las características fisicoquímicas de las sustancias que se manejen, almacenen o transporten

- **Temperatura**
- **Punto de inflamación**
- **Límite de explosividad**

En las áreas de trabajo cerradas donde la humedad relativa sea un factor de acumulación de electricidad estática, **la humedad relativa debe estar entre 60 y 70%,**

a excepción de aquellos casos en que por la naturaleza de las sustancias, la humedad del aire represente un riesgo.

zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra las partes metálicas que:

no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales y estructuras metálicas, maquinaria y equipo.



Selección de pararrayos

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Queda prohibido utilizar pararrayos que funcionen a base de materiales radiactivos

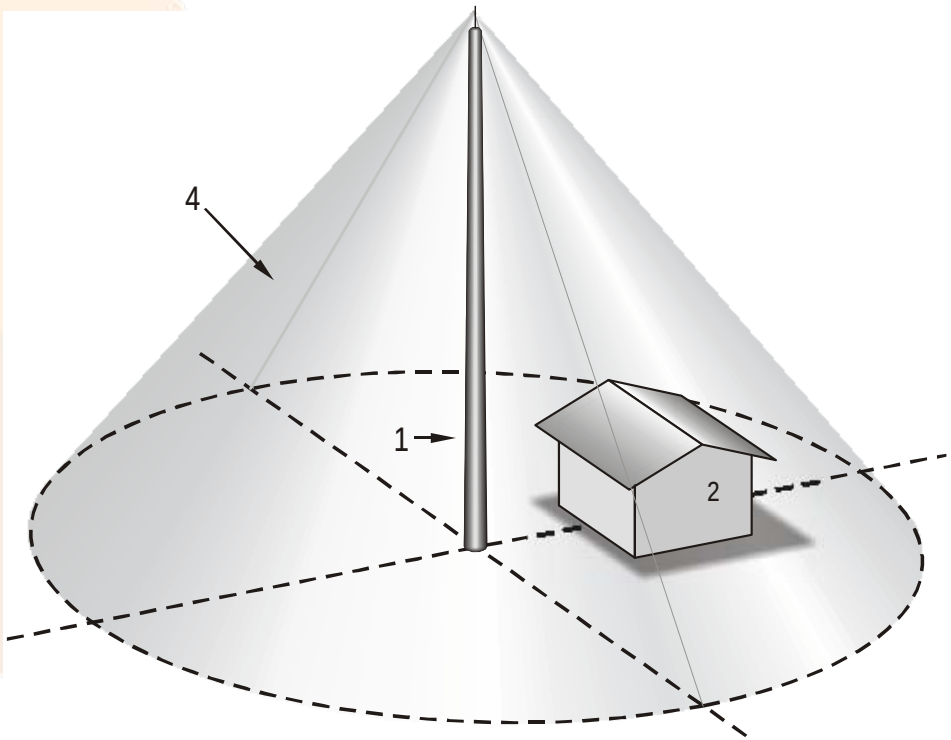
Los factores que se deben considerar para la **determinación de la obligación de** instalar pararrayos y, en su caso, el tipo de pararrayos a utilizar para drenar a tierra la descarga eléctrica atmosférica, son:

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

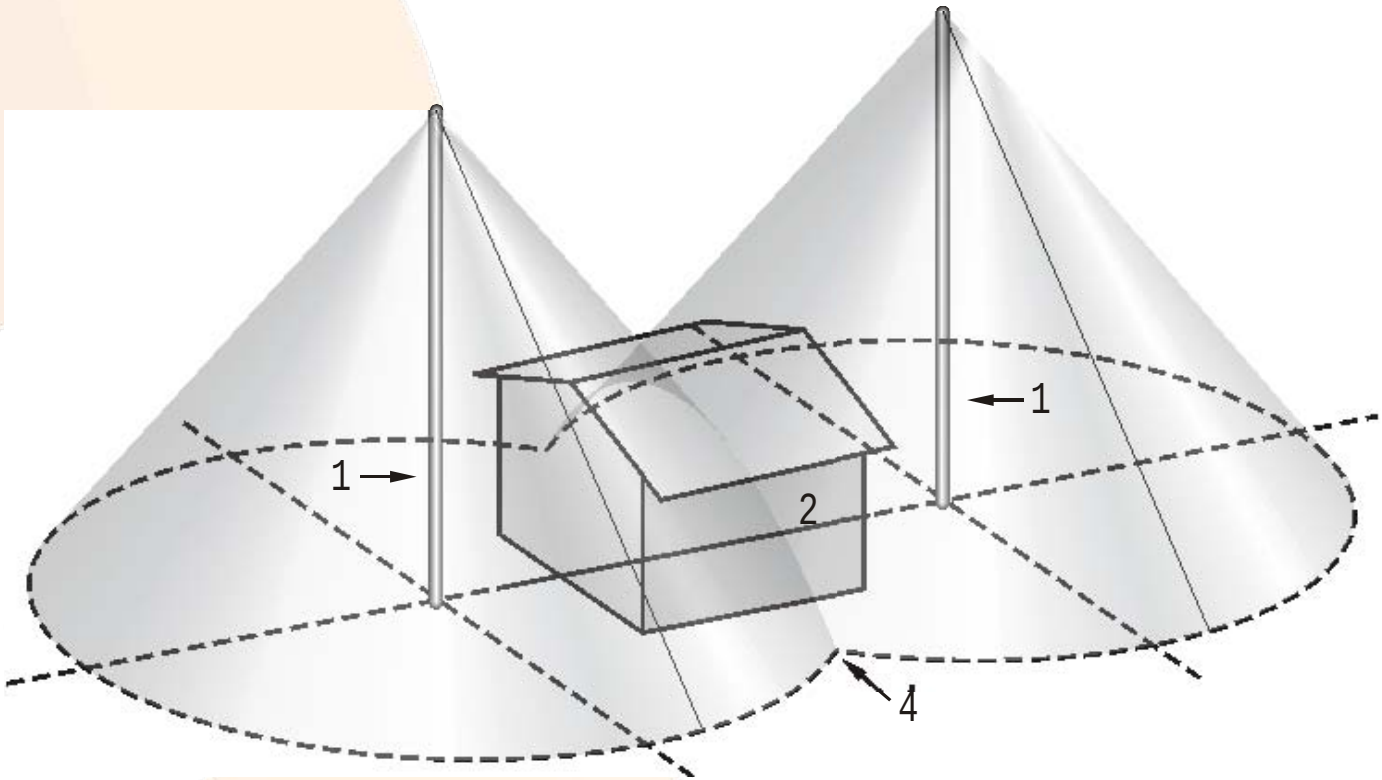
STPS

- **Arreglo general del centro de trabajo (planta, cortes y elevaciones)**
- **Densidad de rayos a tierra de la región;**
- las características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo;
- las zonas del C. T. donde se encuentren sustancias químicas, inflamables o explosivas;
- **el ángulo de protección del pararrayos**;
- la altura del edificio en relación con las elevaciones adyacentes.
-

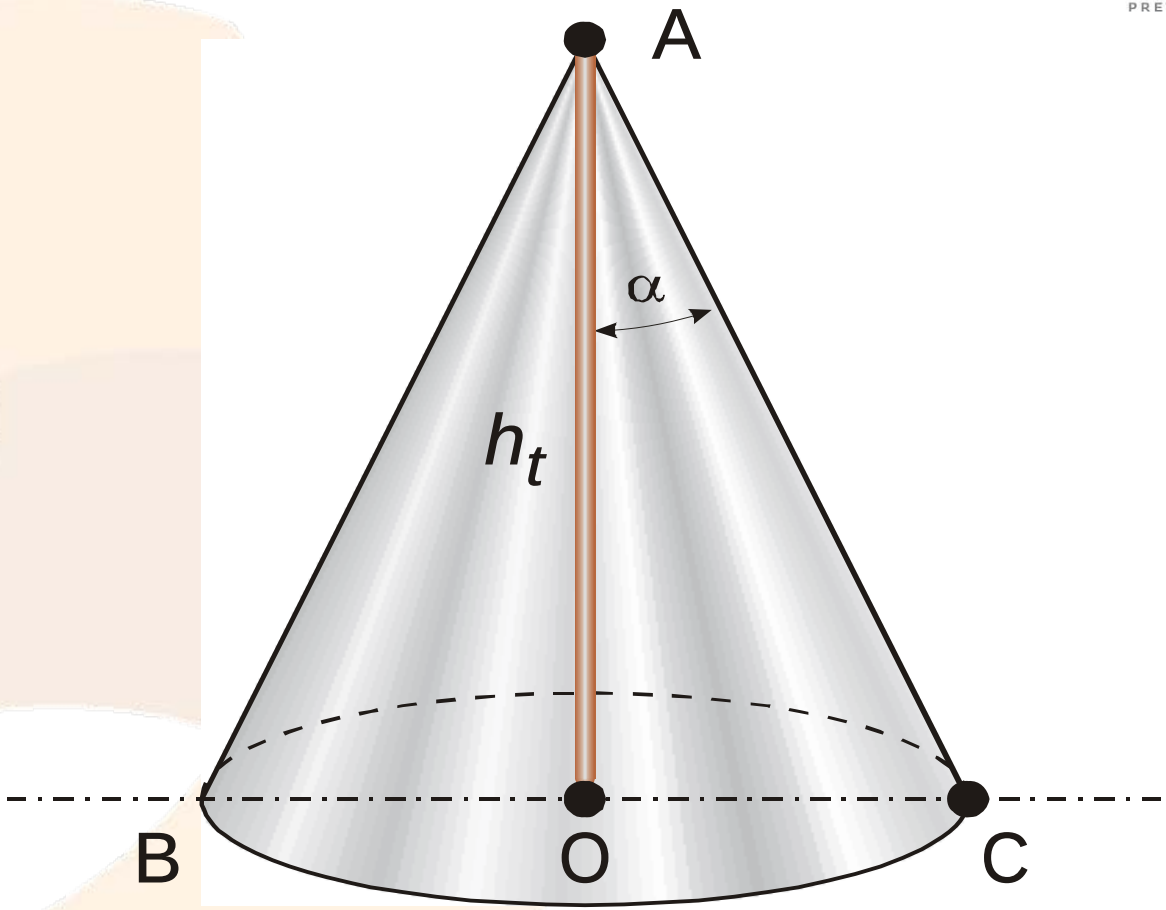
Ángulo de protección

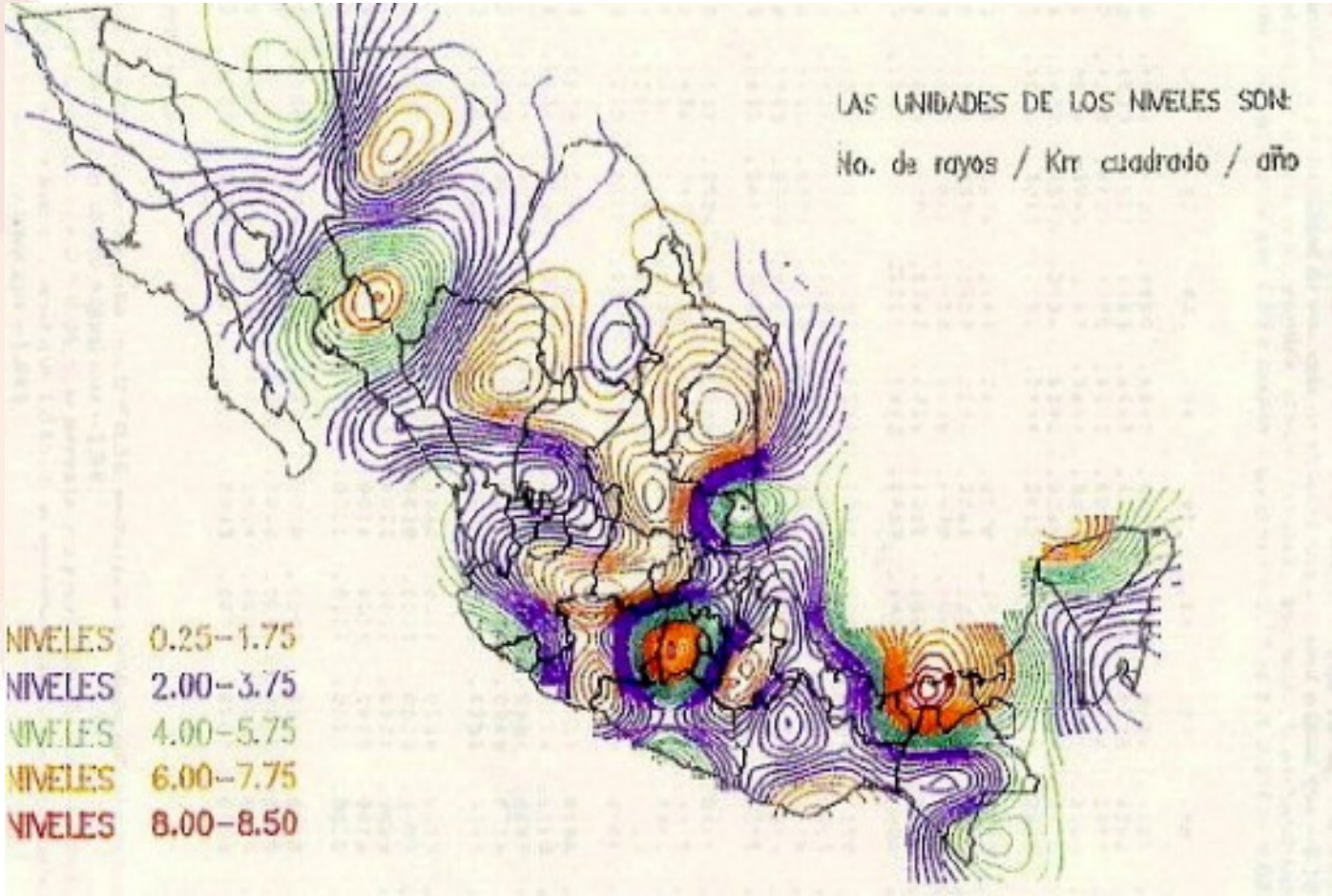


Ángulo de protección



Ángulo de protección




LAS UNIDADES DE LOS NIVELES SON:
No. de rayos / Km cuadrado / año
NIVELES 0.25-1.75
NIVELES 2.00-3.75
NIVELES 4.00-5.75
NIVELES 6.00-7.75
NIVELES 8.00-8.50

Frecuencia de rayos directos a una estructura

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

La frecuencia media anual de rayos directos a una estructura (*No*), se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$Nd = Ng \times Ae \times 10^{-6}$$

Donde:

Nd es la frecuencia media anual de rayos directos a una estructura;

Ng es el promedio anual de la densidad de rayos a tierra, en km^2 x año; véase figura 1; y

Ae es el área equivalente de captura de la estructura, en m^2.

Necesidad de protección

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Si *Nd* (estimado) es ≤ *Nc* (tablas)

NORMA IEC 1024-1-1 1993-09, SELECCION DE LOS NIVELES DE PROTECCION PARA SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ELECTRICAS ATMOSFERICAS (NORMATIVO).

	DATOS	
FORMULAS Y DATOS	**VARIABLE**	**VALOR**
Area equivalente de colección Ae	Largo, L =	20.0
Ae = L * W + 6 * H * (L + W) + 9 * 3.1416 * H^2	Ancho, W =	10.0
Para volumen rectangular, unidades en metros.	Altura, H =	6.0
Resultado de Ae en m^2	**2297.9**	
Frecuencia de impacto de rayo directo esperada sobre una	Ng =	7
estructura Nd		
Nd = Ng * Ae *10^-6	Ae=	2297.9
Ng es el dato de No. de rayos a tierra/ km^2 /año promedio anual		

Frecuencia de impacto de rayo directo esperada sobre una estructura Nd	**0.016085149**	
Frecuencia de impacto de rayo aceptada sobre una estructura Nc	C2 =	1
	C3 =	1
Nc = 5.5 * 10^-3 /C, donde C= C2 *C3 * C4* C5	C4 =	1
Nota: La Norma IEC 1024-1-1 permite que los comités nacionales calculen el	C5 =	1
valor de Nc, se tomará de base NF C 17 102 julio 1995		

Frecuencia de impacto de rayo aceptada sobre una estructura Nc	**0.0055**
Si Nd menor o igual que Nc, la protección es opcional.	Nd no es menor que Nc
Si Nd mayor que Nc, la protección es requerida.	Nd es mayor que Nc
Determinación del Nivel de protección calculando la eficiencia de E = 1-Nc/Nd	**0.65821**

Nota:Realizar medidas de unión equipotencial por condiciones de gradientes de potencial que se presentarán debido a impactos de rayo cercanos por nivel alto de 7 rayos a tierra /km^2 / año.

Sistemas de Pararrayos

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Tipos sistemas de pararrayos

- Franklin
- Tendido
- Esfera rodante
- Dispositivos de cebado

Método de caída de potencial

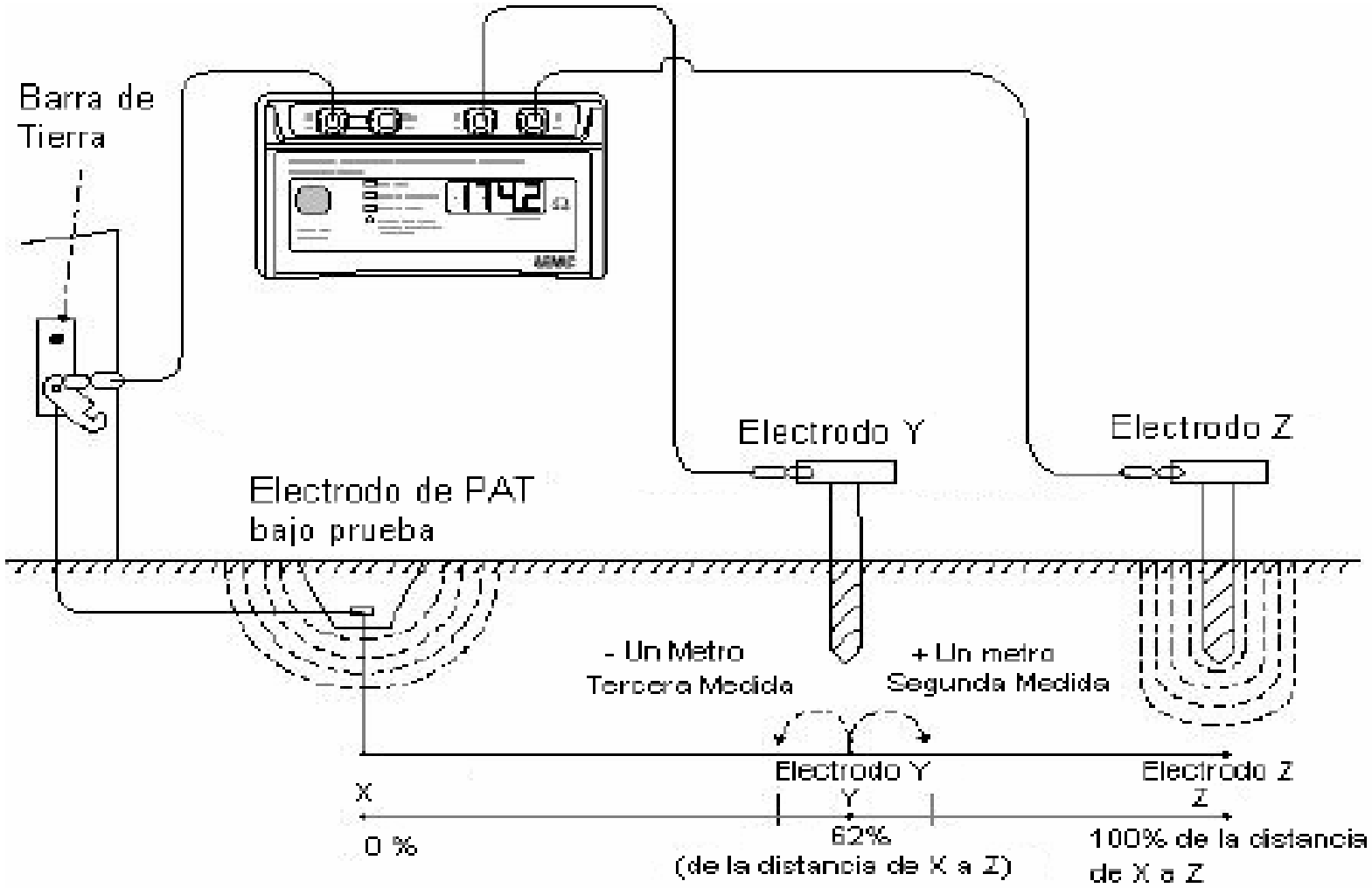


Tabla 1: Formato para la recopilación de datos resultantes de las mediciones del método de la caída de potencial

Distancia del electrodo de corriente al electrodo bajo estudio (m)	Distancia del electrodo de Potencial al electrodo bajo prueba (m)	Resistencia Medida (Ohm)

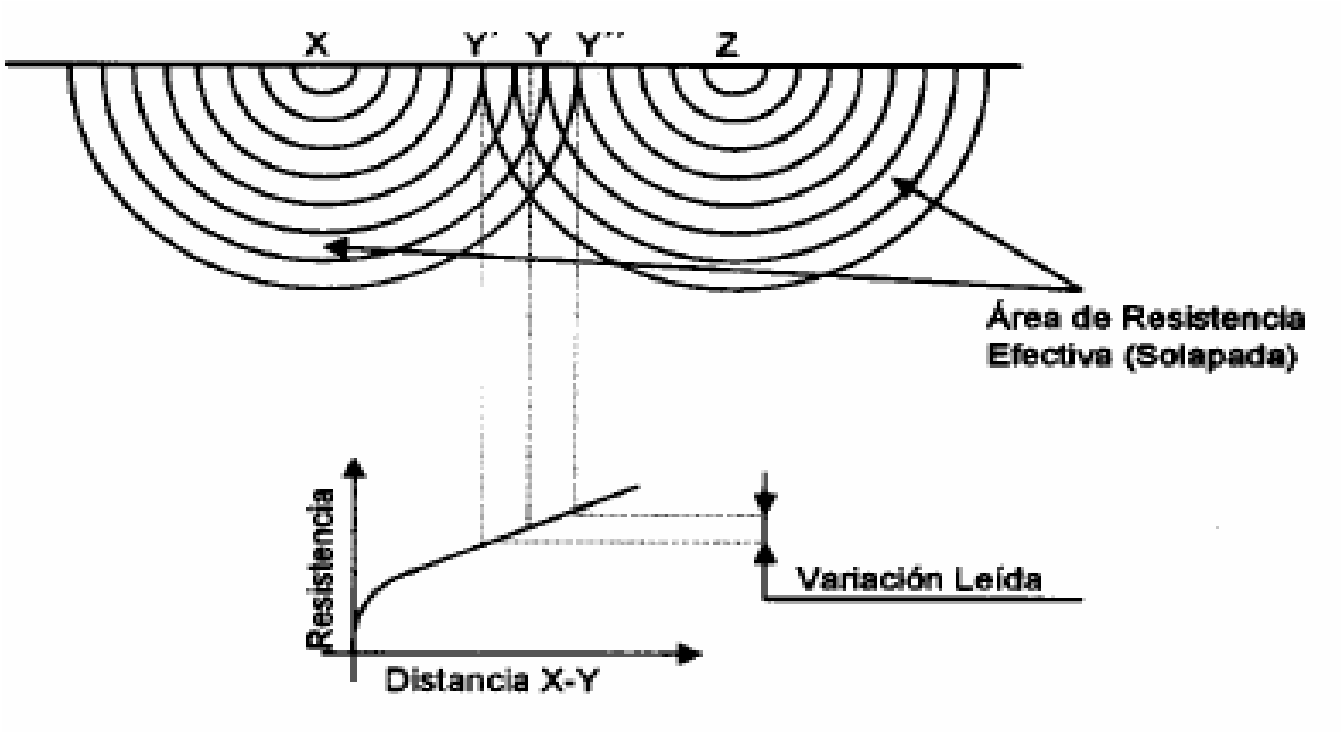


Figura 9: Solapamiento de los gradientes de Potencial

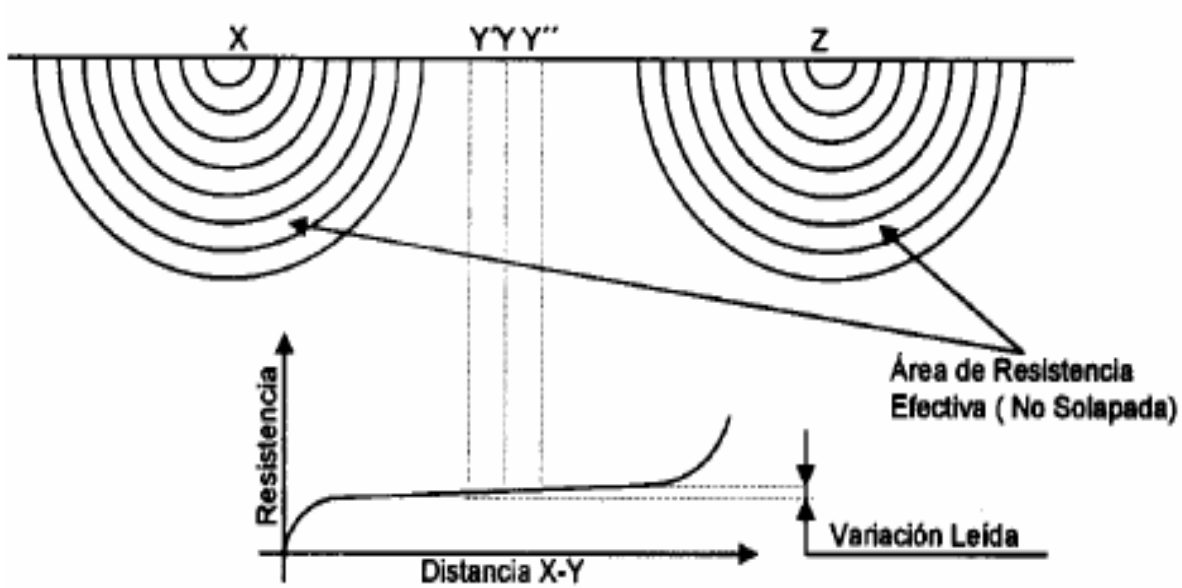
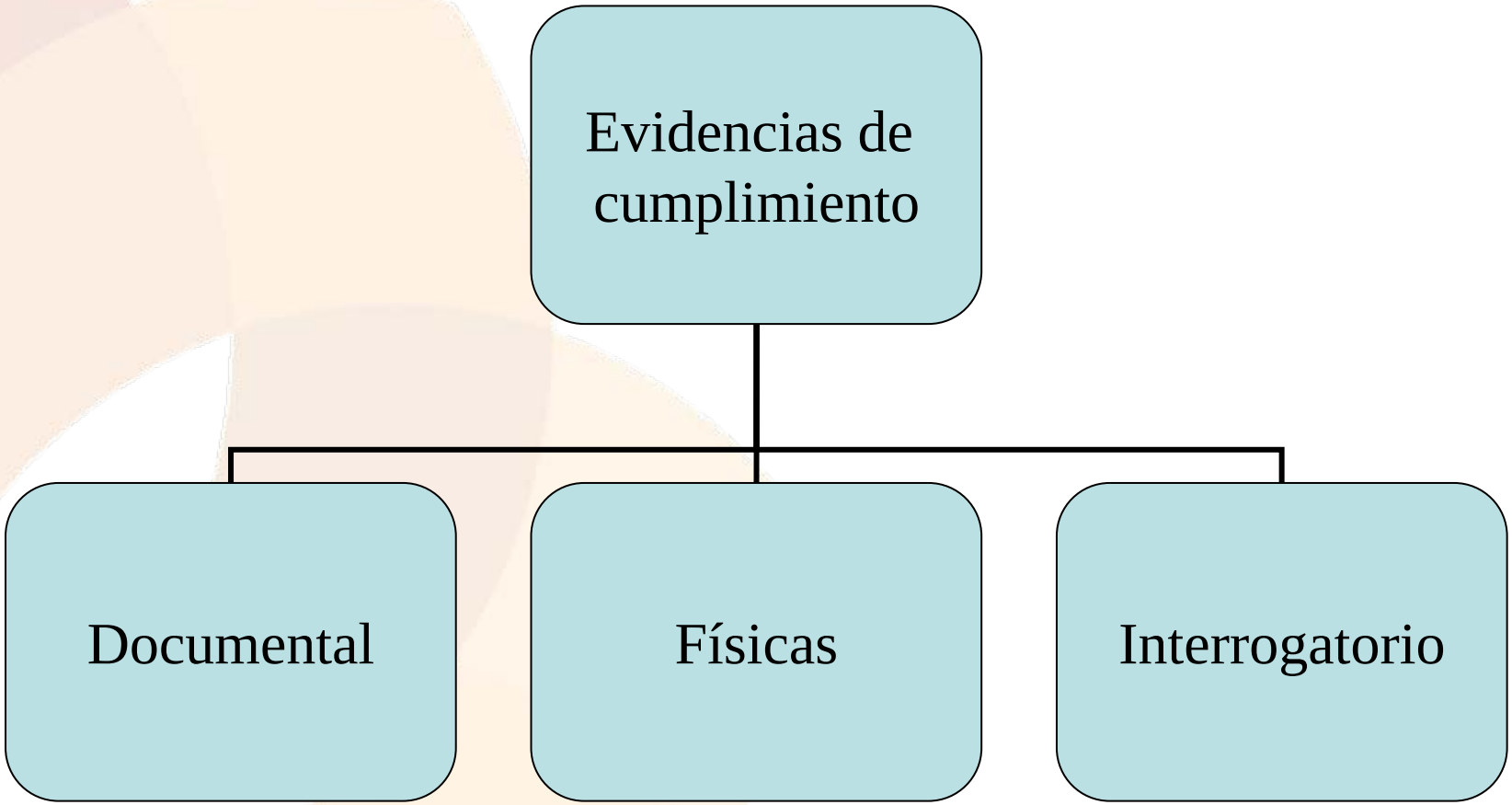


Figura 10: Curva de resistencia vs. Distancia X-Y; sin solapamiento de los gradientes de potencial

Procedimiento para la evaluación de la conformidad

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS



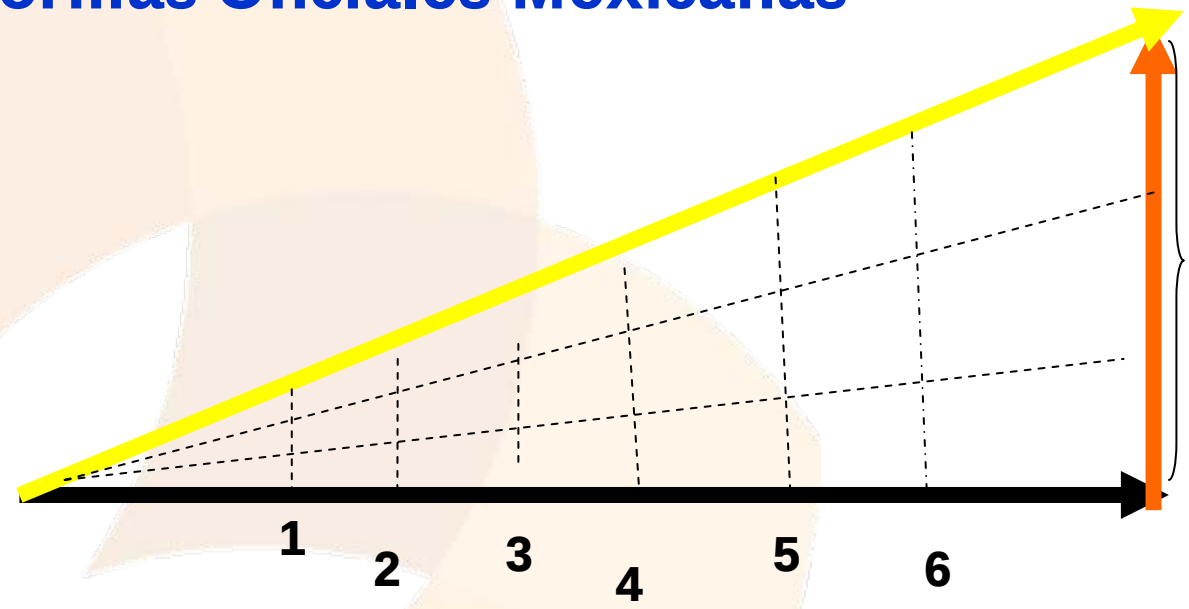
Grado de cumplimiento

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

Prevenir accidentes y enfermedades de trabajo

Normas Oficiales Mexicanas



Grado de cumplimiento

Obligaciones el patrón

CÓMO SE INSTRUMENTA

Y SE DA POR CUBIERTA

LAOBLIGACIÓN

- INVESTIGAR DONDE ESTAN LOS PELIGROS Y COMO SE POTENCIALIZAN
- SELECCIONAR EL MÉTODO DE CONTROL
- APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CONTROL
- COMPROBAR SU FUNCIONALIDAD
- DEJAR EVIDENCIA

NOM

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

STPS

OBLIGACIÓN (QUE)

- ESTABLECE UNA CONDICIÓN DE SEGURIDAD:

CONEXIÓN A TIERRA

TIPO DE EVIDENCIA CON LA CUAL LA AUTORIDAD DA SEGUIMIENTO A LA OBLIGACIÓN

-COMO-

- DOCUMENTAL
- FÍSICA
- INTERROGATORIO

Requerimiento al patrón	Seguimiento			
	Tipo de evidencia			
	Física	Documental	Interrogatorio	Equipo utilizado
Conexión a tierra	Ubicación	Plano	Trabajador	Certificado de calibración del equipo (vigente)
	Que este	Que funcione		
	Levantamiento de las condiciones en que se encuentra después de la comprobación	•Plan de mantenimiento •Pruebas de continuidad		

ING. GILBERTO BOLAÑOS MONROY

PROFESIONAL EJECUTIVO DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS

Periférico sur No. 4271

Colonia Fuentes del Pedregal
Delegación Tlalpan
México, D.F.

Tel: 30 00 21 00 ext. 2524

e-mail **gbolanos@stps.gob.mx**
página web **http://www.stps.gob.mx**

¡Gracias!

SECRETARÍA
DEL TRABAJO Y
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

