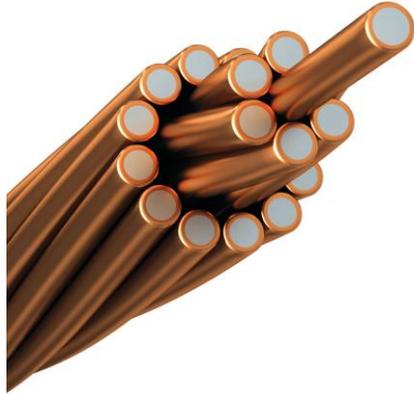




# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Programa de formación de especialistas en Sistemas de Puesta a Tierra y Protección contra Rayos.

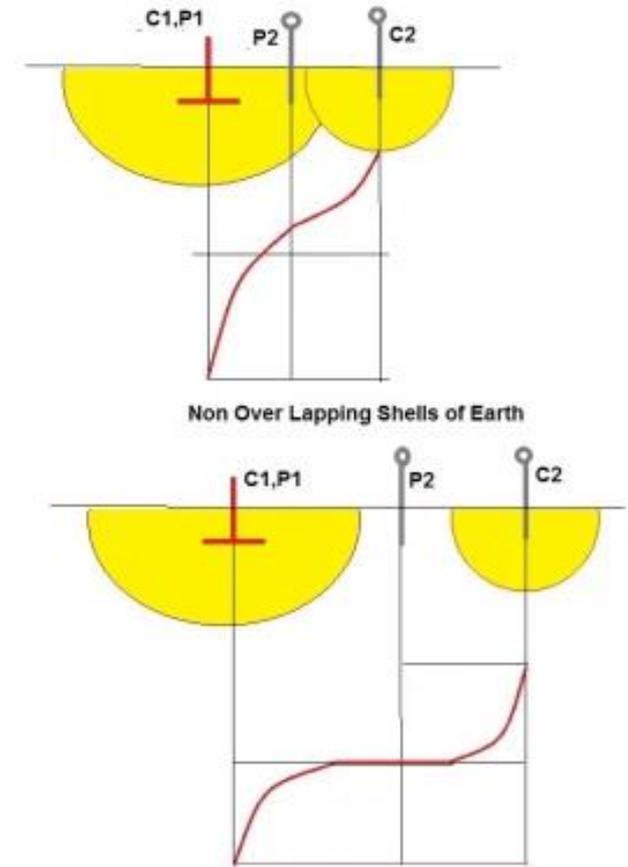
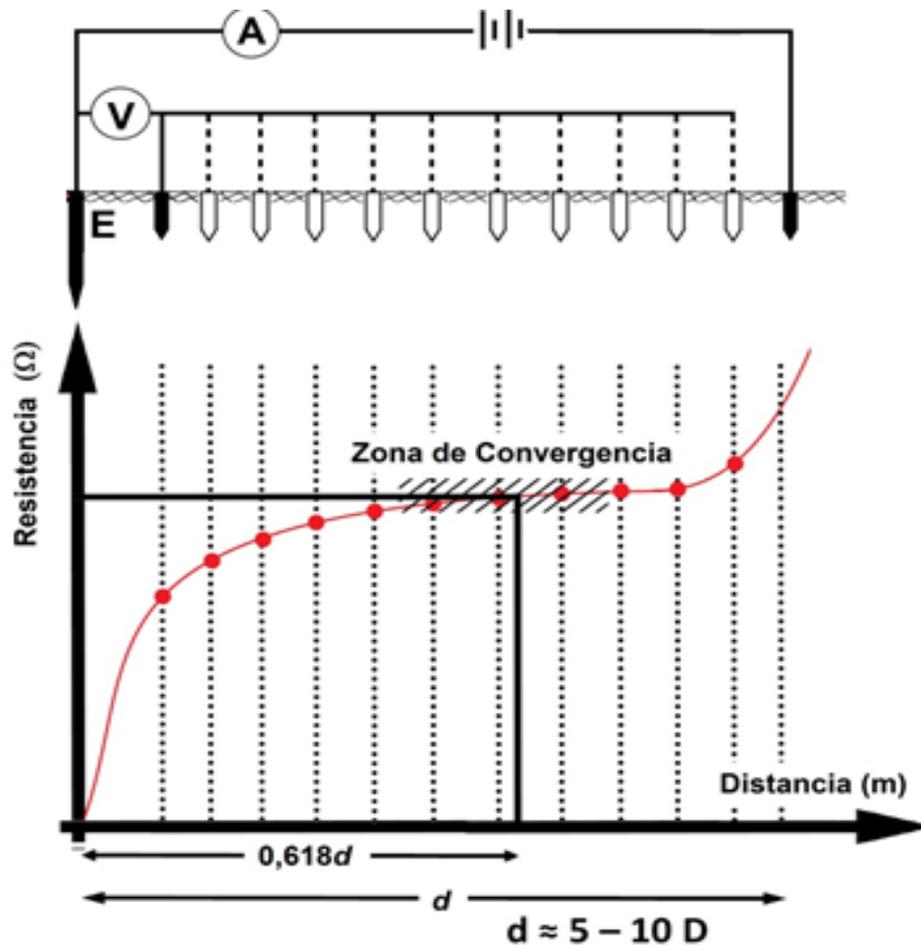
# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



VARIACIÓN DEL VALOR DE  $R_{PAT}$  EN EL TIEMPO



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

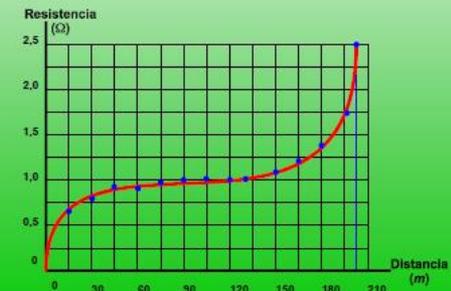
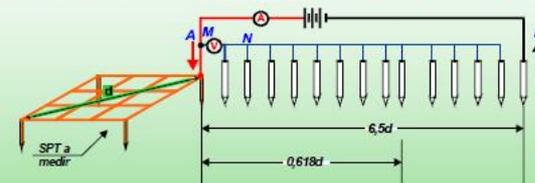


# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

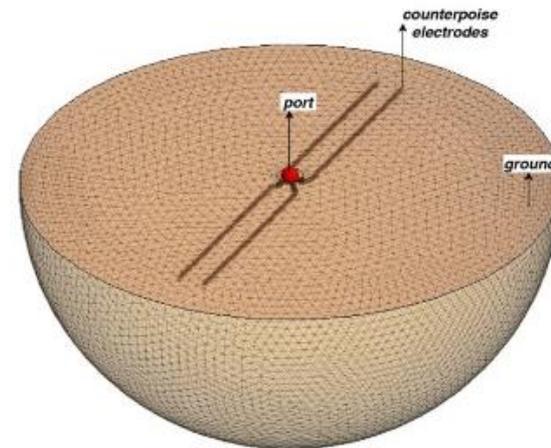
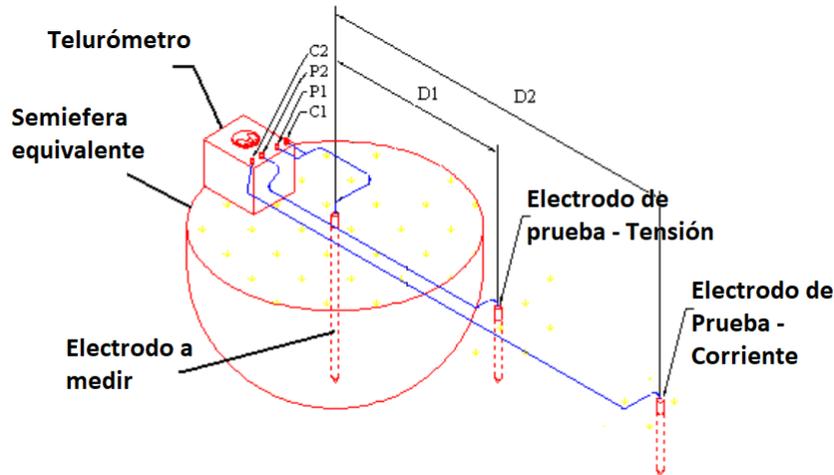
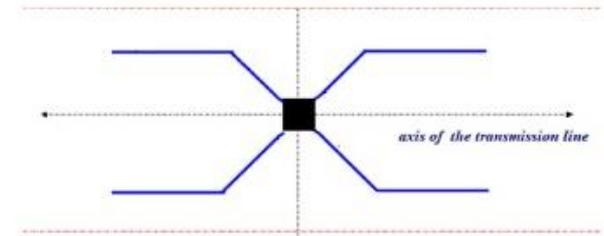
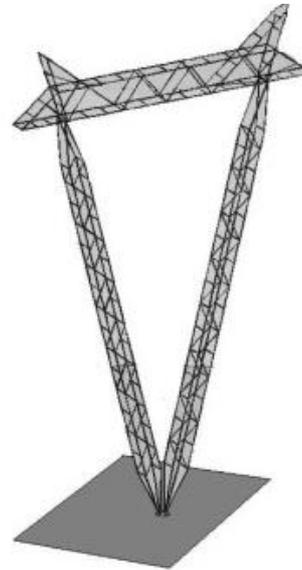


## MÉTODOS DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Caída de potencial con aplicación de la regla del 61,8%



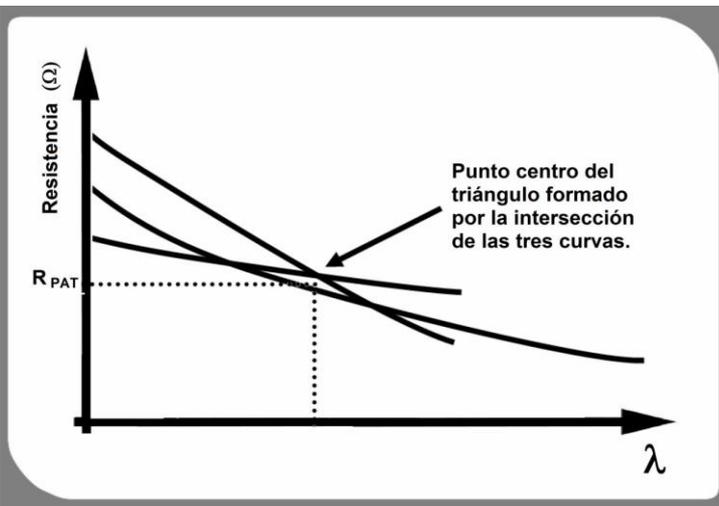
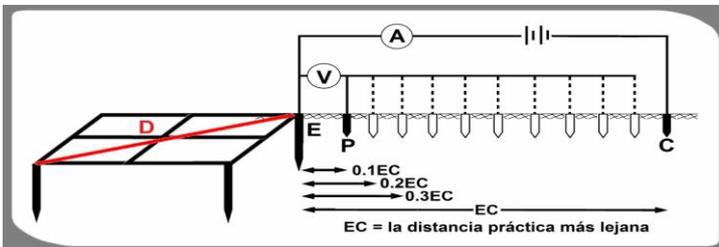
# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

## OTROS MÉTODOS

### MÉTODO DE INTERSESIÓN DE CURVAS



### MÉTODO DE LA PENDIENTE (Slope method)

$$\mu = \frac{R_3 - R_2}{R_2 - R_1}$$

$\mu$	$E_P/E_C$	$\mu$	$E_P/E_C$	$\mu$	$E_P/E_C$	$\mu$	$E_P/E_C$
0,40	0,643	0,70	0,597	1,00	0,542	1,30	0,465
0,41	0,642	0,71	0,596	1,01	0,539	1,31	0,462
0,42	0,640	0,72	0,594	1,02	0,537	1,32	0,458
0,43	0,639	0,73	0,592	1,03	0,535	1,33	0,455
0,44	0,637	0,74	0,591	1,04	0,533	1,34	0,452
0,45	0,636	0,75	0,589	1,05	0,531	1,35	0,448
0,46	0,635	0,76	0,587	1,06	0,528	1,36	0,445
0,47	0,633	0,77	0,585	1,07	0,526	1,37	0,441
0,48	0,632	0,78	0,584	1,08	0,524	1,38	0,438
0,49	0,630	0,79	0,582	1,09	0,522	1,39	0,434
0,50	0,629	0,80	0,580	1,10	0,519	1,40	0,431
0,51	0,627	0,81	0,579	1,11	0,517	1,41	0,427
0,52	0,626	0,82	0,577	1,12	0,514	1,42	0,423
0,53	0,624	0,83	0,575	1,13	0,512	1,43	0,418
0,54	0,623	0,84	0,573	1,14	0,509	1,44	0,414
0,55	0,621	0,85	0,571	1,15	0,507	1,45	0,410
0,56	0,620	0,86	0,569	1,16	0,504	1,46	0,406

# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

**NEC 300.6 Protección Contra la Corrosión y Deterioro.** Las canalizaciones metálicas, bandejas portacables, conductos de cables, canaletas auxiliares, armaduras de los cables, cajas, cubiertas o forros de cables, gabinetes, codos metálicos, uniones o acoples, soportes, accesorios y sus herrajes serán de materiales adecuados para el medio ambiente en el cual serán instalados.



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

## RECUBRIMIENTOS

RECUBRIMIENTOS  
ORGÁNICOS.

Pinturas.

Cauchos

Plásticos

RECUBRIMIENTOS  
INORGÁNICOS.

Metales

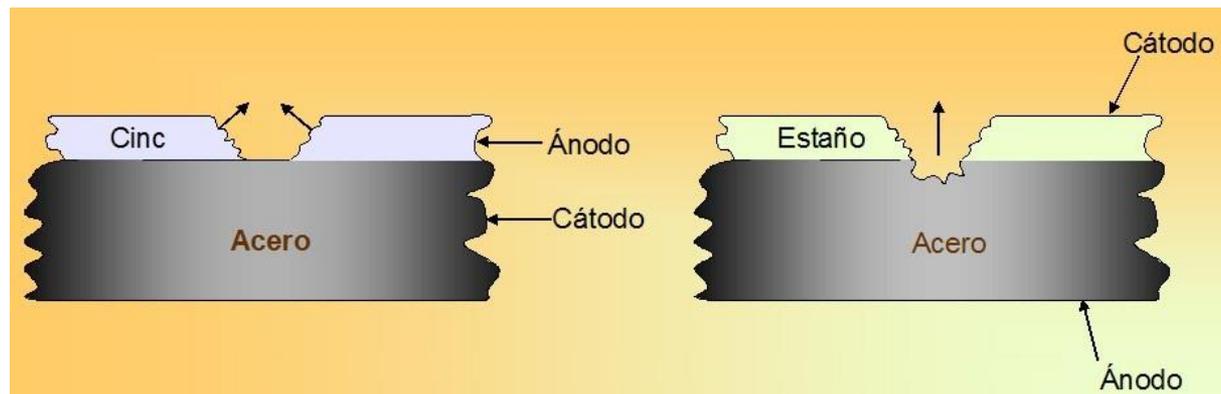
Galvanizado

Cromado

Niquelado

Estañado

Concreto



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

Para garantizar una buena conexión a tierra/unión, la Sección 250.12 requiere que los revestimientos no conductores (como pintura, laca y esmalte) en el equipo que se conectará a tierra o se unan se eliminen de las superficies para garantizar una buena continuidad eléctrica.



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

## CONEXIONES



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

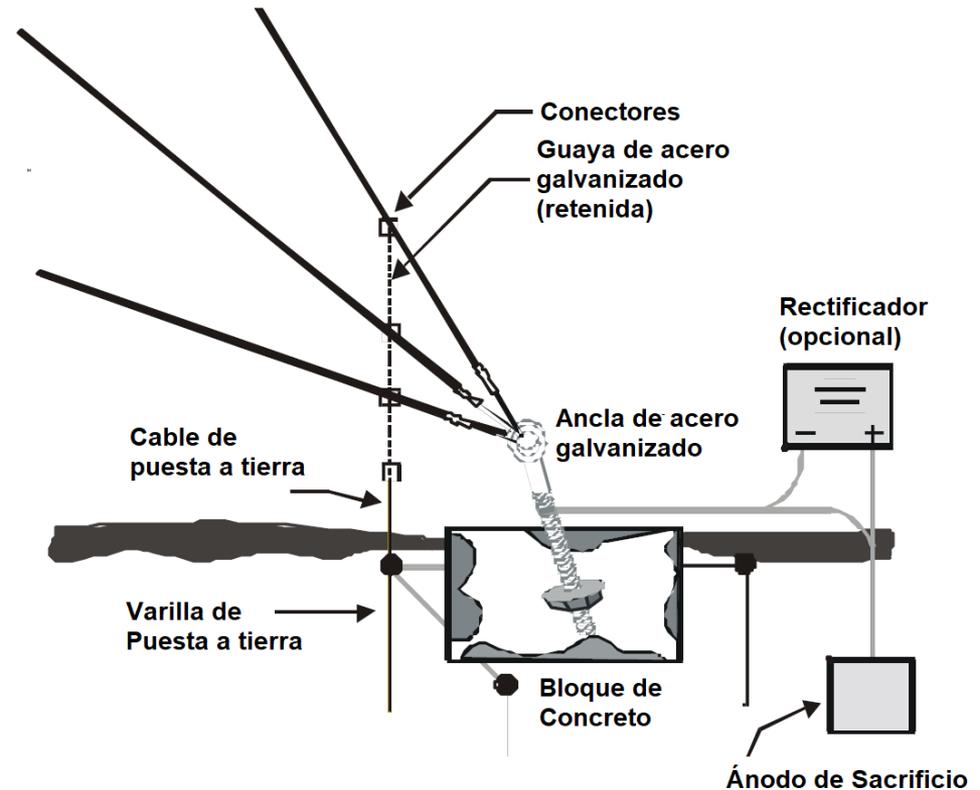


# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

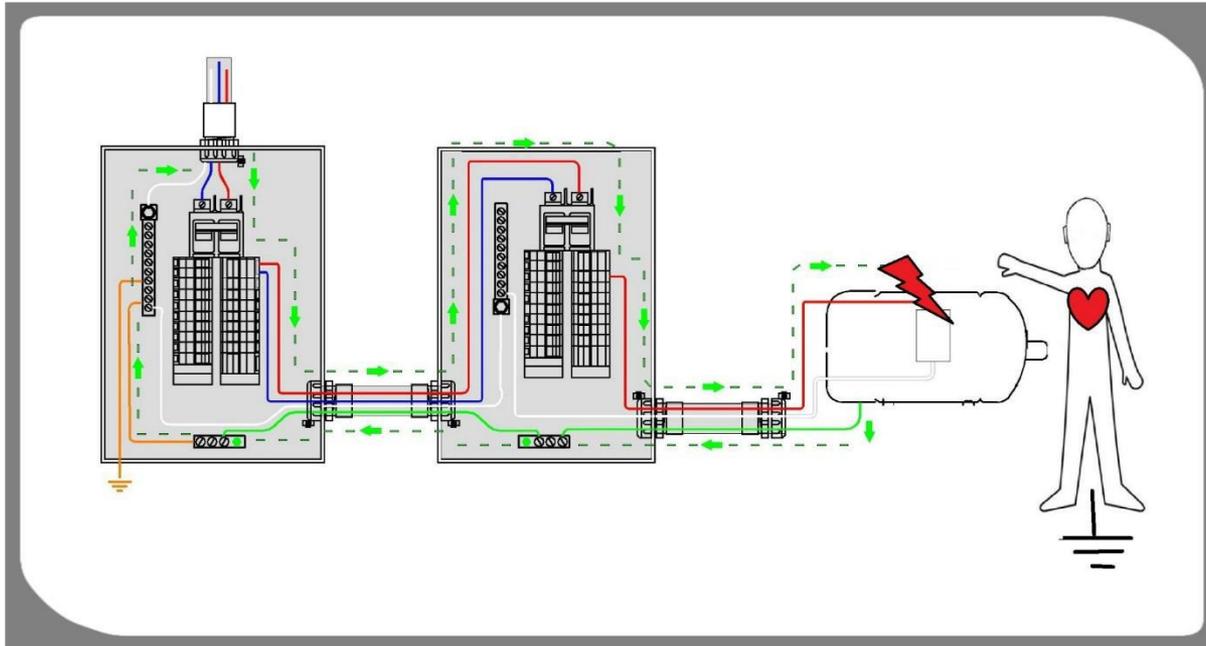


# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT

Estas conexiones no deben hacerse con alambre de cobre. Cuando llueve, el agua trae ácidos. El cobre solo es atacado por ácidos. El agua que gotea del cable de cobre superior transportará iones que reaccionarán con los cables de sujeción galvanizados (zinc) inferiores. La reacción lava el revestimiento de zinc, lo que permite que el óxido destruya el cable de acero.



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



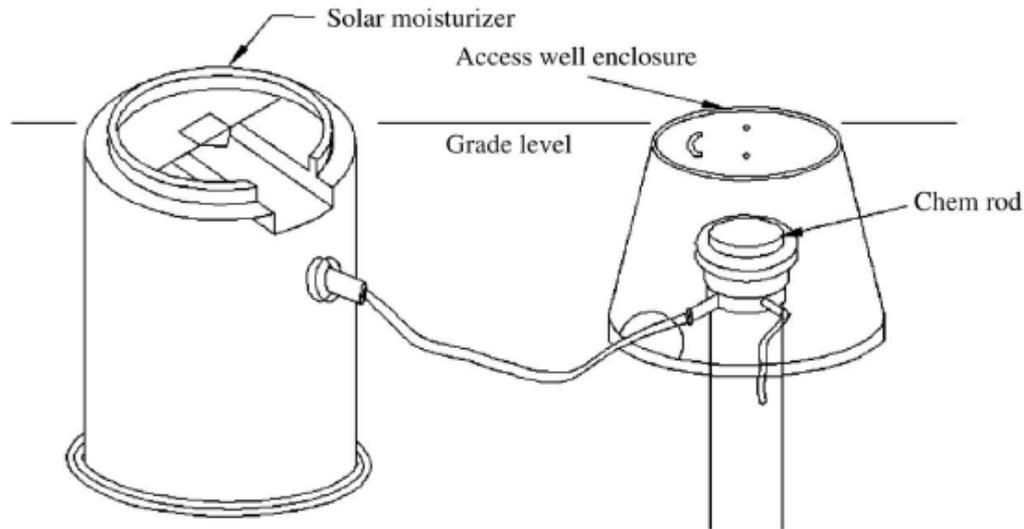
**ELECTRODO?**

# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



Defective bonding strap shows poor maintenance.  
(NASA, KSC, Florida)

# MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PAT



- En esos casos, el control de calidad de la barra (espesor del cobre) y de la sal que se añade, así como el buen desempeño del sistema de humidificación, hacen que funcione bien!
- Si no hay control de humedad garantizado, es costoso y funciona idéntico a alternativas sencillas de jabalinas con acondicionador.
- Si no hay control de calidad, la barra se corroe al poco tiempo (1 año) y deja de funcionar, necesitando sustituirse.