

# Pértigas de maniobra: tipos, construcción y ensayos

Dentro del trabajo eléctrico, una de las herramientas más importantes es la pértiga de maniobra. Por su versatilidad, alto nivel de seguridad y resistencia mecánica, es una parte fundamental en trabajos con y sin tensión.

Si bien hace varias décadas se empezaron a utilizar varas de madera, hoy contamos con tecnologías y procesos constructivos que nos permiten obtener niveles muy elevados de rigidez dieléctrica y mecánica. Si bien cuando son nuevas pueden verse parecidas, no todas las pértigas son iguales y tienen diferencias de calidad muy significativas. En esta nota repasaremos los tipos de pértigas, usos, cuidados, procesos constructivos, ensayos y normativa internacional.

En resumen, podemos destacar que las pértigas:

- Son varas de alta capacidad dieléctrica y elevada resistencia mecánica.
- Son construidas en fibra de vidrio con alma de poliuretano.

- Permiten realizar gran cantidad de tareas.
- Son utilizadas en trabajos con y sin tensión.
- Permiten acoplar gran variedad de herramientas en su punta.
- Requieren un mantenimiento simple.
- Son la aislación primaria entre el liniero y la instalación a trabajar.
- Deben responder a normas internacionales.



Existen tres tipos principales: telescópicas, acoplables y de gancho retráctil.

## Pértigas acoplables

Estas pértigas son un conjunto de tramos de varas acoplables entre sí, todos sus tubos constan de una pared de fibra de vidrio con alma de poliuretano. Tienen la mayor resistencia eléctrica y mecánica, cumplen con la norma internacional para los tubos IEC 60855 y permiten la realiza-

ción de gran cantidad de tareas, livianas y pesadas.

## Pértigas telescópicas

Se componen de tubos huecos que se repliegan unos dentro de otros, con un tramo punta macizo para brindar mejor aislación eléctrica. Su ventaja es la versatilidad para transporte, ya que una pértiga replegada de 1,6 m puede llegar desplegada a más de 10 m. Asimismo, permiten realizar tareas livianas y medias y se encuen-





tran contempladas en las normas IEC 62193 e IEC 60855 (tramo punta). Su resistencia mecánica es menor que la de las acoplables y son ideales para realizar aperturas, verificación de tensión, etc.

### Pértigas de gancho retráctil

Construidas con tubos similares a los de pértigas acoplables, poseen un mango deslizante que acciona un gancho en su punta. Esto las convierte en una excelente herramienta para manipular morsetos, grapas, puentes, o colocar herramientas utilizando adaptadores.



### Construcción y ensayos

El método constructivo y los sucesivos ensayos son clave para asegurar la calidad de la pértiga, en cuanto a su rigidez dieléctrica, mecánica y el mantenimiento de sus propiedades en el tiempo.

En cuanto a la construcción, podemos diferenciar dos métodos principales:

- Pértigas construidas sobre un alma de poliuretano: el proceso parte del poliuretano trefilado a medida, al que se le aplican hilos de fibra de vidrio en distintas direcciones, impregnado en resinas epoxy y luego curado.

- Tubos huecos rellenos posteriormente: a un tubo hueco construido con fibra de vidrio se le aplica un relleno de poliuretano.

El primer método otorga a las pértigas más resistencia y mejor calidad. Con el segundo, el vínculo entre la pared externa y el poliuretano puede separarse, generando un espacio para la acumulación de humedad y residuos y, en consecuencia, perdiendo propiedades dieléctricas. Son también más débiles mecánicamente y no pasan los ensayos de la norma IEC 60855.

Respecto a los ensayos, en este caso nos referimos a la norma IEC 60855 que rige a los tubos aislantes con espuma de poliuretano en su interior y sólidos. El cumplimiento de esta norma asegura un alto nivel de calidad de la pértiga. Contempla ensayos de tipo (sobre el diseño del producto) y de rutina (control de producto terminado).

Los más importantes son:

### Ensayos mecánicos

Estos ensayos verifican la confiabilidad mecánica de la pértiga, en sus límites elásticos, de ruptura y fatiga.

En este último ensayo, podemos comprobar la capacidad de la pértiga de no conducción por presencia de humedad entre la pared externa y el poliuretano. Es de vital importancia, ya que la presencia de humedad en esta zona no se detecta a simple vista y puede hacer a la pértiga conductora. Esto se puede lograr y mantener en el tiempo solo con pértigas de alta calidad, construidas alrededor de un alma de poliuretano y no en un tubo hueco posteriormente relleno.



Ensayo de penetración de humedad.

### Tipos de ensayo mecánico

Flexión	Aplicación de fuerza perpendicular en el medio de un tubo entre dos apoyos a 2m. Elástico y a ruptura.
Torsión	Aplicación de torque en el medio de un tubo de 2m durante 1 minuto. Elástico y a ruptura.
Tracción	Aplicación de fuerza de tracción en eje longitudinal del tubo.
Aplastamiento	Compresión de tubo hasta ruptura, verificación de límites elásticos y plásticos.
Penetración de humedad	Inmersión en solución de tintas penetrantes y aplicación de vacío por 1 hora. Verificación de coloración en interior del tubo.



Ensayo de flexión.

marán una pértiga, herramienta, andamio, etc. Asegura el adecuado nivel de aislación para trabajar en forma segura, debe exigirse al fabricante la realización de este ensayo y que tenga el respaldo de protocolos correspondiente.

tante proteger la superficie de la misma ante golpes y raspaduras, debe guardarse siempre en su funda y evitar la prolongada exposición al sol cuando no está en uso. Antes del trabajo, limpiarla con un paño siliconado para eliminar restos de polvo y humedad y realizar una inspección visual.

### Ensayos eléctricos

Este último *test* debe ser realizado al 100% de los tubos que for-

### Mantenimiento

Las pértigas son de fácil mantenimiento, pero hay que tomar ciertos recaudos. Es muy impor-

Como máximo cada dos años, debe realizarse el *test* de rigidez dieléctrica. Entre este período, se puede utilizar un probador de pértigas para verificar el estado de aislación de la pértiga. Para trabajos con tensión, esto debe efectuarse antes de realizar los trabajos.

Test dieléctrico luego de exposición a humedad	Acondicionamiento en cámara de humedad. Aplicación de tensión 100kV a una probeta y medición de su corriente de fuga debe ser menor a 48 A.
Test dieléctrico húmedo	Similar, pero con spray de agua a 90°.
Test de rigidez dieléctrica (rutina)	Sumergir los tubos en agua durante 24 horas, luego aplicación de 100 kV cada 30 cm durante 1 minuto.

### Tipos de ensayos eléctricos.



Test de rigidez dieléctrica.

Por

Ing. Luciano Moltedo

Sicame Argentina

LIAT S.A. | CAVANNA S.A.