



# Electricidad y concreto

Juan Fernando González G.

La evolución de la humanidad no podría entenderse sin la electricidad, toda vez que este desarrollo científico fue la palanca que impulsó la creación de innumerables inventos posteriores a la revolución industrial. Y en este proceso, los postes de concreto han sido parte fundamental.

**C**omo sabemos, con la electrificación aumentó la rapidez y la eficiencia industrial, pero mucho más relevante que eso fue el cambio que generó en la sociedad ya que a partir del alumbrado artificial fue completamente diferente la duración y la distribución horaria de las actividades individuales y sociales.

Durante años, la gran mayoría de los postes utilizados para el soporte de los cables eléctricos y de telecomunicaciones fueron de madera o metal, pero en los últimos tiempos el concreto se ha introducido en este mercado debido a que cuenta con muchas propiedades que no pueden ser igualadas por sus competidores.

## Mejor por... sus características específicas

- Son más duraderas que las hechas de madera o acero.
- Resisten el ataque de los agentes ambientales.
- Soportan la corrosión.
- No requieren mantenimiento.
- Son más económicas.
- Son más seguras ante una eventualidad de la naturaleza (tromba, temblor, lluvia eléctrica o inundaciones).
- Toleran actos de vandalismo.



Fotos: Cortesía Herrozinc.

Las estructuras de concreto destinadas a la electrificación tienen una gran resistencia y un costo más reducido en comparación con otros materiales. El concreto, a diferencia de los postes metálicos, por ejemplo, es mucho más duradero; no sufre el embate



de la corrosión y prácticamente no requiere de mantenimiento. Si atendemos a los aspectos ecológicos, hay que señalar que el consumo de madera afecta a la cadena de conservación del medio ambiente, lo que contrasta de inmediato con el concreto, materia prima que se produce en condiciones completamente sustentables.

## A nivel cancha

El ingeniero Felipe Martínez Vasconcelos, propietario de Herrozinc SA de CV –empresa fabricante de postes y anclas de concreto reforzados para líneas de electrificación– compartió con *Construcción y Tecnología* su experiencia en torno al tema, el cual, sin lugar a dudas, resulta interesante. En este sentido, comenta: “Los productos de concreto para la electrificación tienen muchas ventajas sobre otras materias primas. En principio, hay que señalar que nos proporciona la seguridad de un mayor tiempo de vida útil, y en la mayoría de los casos sin que exista un costo de mantenimiento en el mediano plazo. Lo digo así porque hay postes instalados que se fabricaron hace 50 años y están en buenas condiciones”, asevera.

Martínez Vasconcelos, todo un experto en la materia, abunda en su comentario y explica que es fácil corroborar la calidad que deben tener estas estructuras si se atienden los requisitos que marca la Comisión Federal de Electricidad (CFE). “Cuando se entregan las propuestas a la CFE, hay un apartado en el que debe manifestarse la garantía mínima de vida útil del producto que fabrica cada una de las empresas participantes en la licitación. En el caso de los productos de concreto se menciona, por escrito, un promedio de 23 años, lo que surge por la confianza que los constructores tenemos en estas piezas”, comenta. El concreto rebasa por mucho la garantía que pueden ofrecer quienes fabrican postes de otros materiales, dice el presidente de Herrozinc, quien relata que los postes de madera no resisten el ataque de agentes ambientales como la lluvia o los rayos solares, e incluso el maltrato de los seres humanos, por lo que su degradación es acelerada.

En el caso de los postes de acero se debe dar un mantenimiento constante para evitar la corrosión. A ello hay que agregar la afectación proveniente de los rayos ultravioleta, la lluvia y los contaminantes que se encuentran en la atmósfera, lo cual repercute directamente en la vida útil de la pieza y en el costo que representa para los organismos gubernamentales o privados.

## Proceso constructivo

La empresa comandada por el ingeniero Martínez Vasconcelos se asienta en la ciudad de Oaxaca, Oaxaca, y desde 1982 se dedica a la fabricación de estructuras relacionadas con la electrificación, como registros de concreto para redes y líneas eléctricas subterráneas en baja y media tensión; registros con base para transformadores tipo pedestal o de jardín; registros o pozos para las líneas telefónicas; registros para alumbrado público y sus bases tronco piramidales, además de muretes de medición para acometidas aéreas o subterráneas y productos varios como anclas C3, postes de cerca, cisternas, bardas o productos bajo diseños especiales.

La mayoría de los productos mencionados son prefabricados de concreto con refuerzo de acero, ya sea de varilla AR, malla electro soldada, armex y/o alambres pulidos. El proceso de su fabricación, dice el entrevistado, consta básicamente de cuatro pasos: armado del castillo o estructura de acero; elaboración del concreto y vaciado en los moldes; revisión, detallado y curado del producto y estibado; y el procedimiento de pruebas de calidad para el aviso o certificado de prueba. Si hablamos específicamente de los postes tipo PCR, el proceso tiene sus particularidades. El entrevistado lo describe así: "El castillo, una estructura

cónica circular recta, se inicia con la elaboración de los anillos troquelados con alambre pulido cal 8, los cuales son circulares con entradas en medio círculo en los que se soportarán las varillas. Tienen diferentes medidas y muescas dependiendo el tipo de poste, y si es para ambiente normal o tipo costa. A los anillos se le van amarrando con alambre recocado las varillas con sus diferentes longitudes y separados de acuerdo a la especificación. Una vez terminado el amarre de las varillas a los anillos, se le coloca a este armazón un espiral preformado de alambre pulido que envuelve a lo largo del castillo para proporcionarle la resistencia adecuada, con separación entre vuelta y vuelta de acuerdo a las especificaciones del tipo de poste".

El colado en los moldes metálicos, continua el entrevistado, "inicia con la limpieza de los mismos, la aplicación del desmoldante en ellos y el armado de sus partes. A continuación, se introduce el castillo armado dentro del molde; se cierra con las tapas; se colocan separadores para el centrado y se introduce el mandril o cimbra metálica (similar a un poste cónico circular recto) en la parte central del castillo. Se hace de esa manera porque los postes son huecos a lo largo; éstos deben de tener un espesor de concreto homogéneo a lo largo del castillo centrado. Por su parte, la mezcla se prepara en la dosificadora automática con sus agregados y aditivos, y cuando está lista se vacía en los moldes con vibradores de contacto, retirando los separadores. Una vez que inició el fraguado se hace el marcado de cada pieza con sellos metálicos,

### Mejor por...su defensa hacia el medio ambiente

Para nadie es un secreto que el mundo está llamado a defenderse de las emisiones contaminantes de dióxido de carbono (CO2) que la industria en general arroja a la atmósfera. Los fabricantes de cemento son punta de lanza en el cumplimiento de programas sustentables, y en los últimos años han logrado reducir ostensiblemente el consumo de combustibles, mediante la utilización de materiales alternos como llantas, acumuladores, desechos de lubricantes, etcétera.

Fabricar postes de madera promueve la deforestación. Se calcula que 51% de selvas, 34% de bosques y 15% de zonas áridas son deforestadas anualmente por la industria, el pastoreo y la ganadería, así como por el uso de suelos no aptos para la agricultura. De acuerdo con informes oficiales, la erosión representa impacto en el 80% del territorio nacional. Por su parte, el acero es un material que puede reciclarse en un gran porcentaje, pero para hacerlo se requiere de grandes inversiones. Aplicado a los postes, como ya se dijo, supone un gasto mayor porque está a merced de las condiciones ambientales que le causan problemas de corrosión. Su mantenimiento, por tanto, es muy caro.



con la fecha de fabricación, nomenclatura del tipo de poste, el número de serie, la marca de la empresa y las iniciales del oficial a cargo (sirve para la rastreabilidad del producto).

A un tiempo determinado se retira el mandril o cimbra de la parte interior, y más adelante se retiran las partes de los moldes para luego proceder a verificar el colado; si es necesario, se detalla y se le aplica el curado por medio de vapor. Una vez que hayan transcurrido varias horas del proceso, y ya curados, se pueden retirar a las estibas correspondientes. Finalmente, cuando se tienen los lotes terminados se procede a solicitar las pruebas”, explica.

## Certificación y cumplimiento de normas

La supervisión que hace la CFE sobre los materiales y los productos terminados de sus proveedores es sumamente estricta, lo que incluye el cumplimiento de diversas normas. La entidad reguladora de las especificaciones de los postes, registros de baja o media tensión y de las bases para transformador es la

### Mejor por... la normatividad que acompaña al producto

La CFE es muy estricta para aceptar a un proveedor de estructuras de concreto para la electrificación. Algunos de sus requisitos son:

- La empresa debe estar certificada y contar con la calificación de proveedor calificado para cada tipo de producto que se quiera fabricar, lo que se consigue por medio de una metodología y procedimiento similar a la Norma ISO 9001/2000, la cual es renovada mediante el cumplimiento de la misma verificada por el supervisor del LAPEM.
- Los productos son fabricados con base en la especificación particular correspondiente, lo que incluye las normas relacionadas con los materiales.
- Al inicio de la fabricación se realiza un producto muestra. Es revisado por el LAPEM y se emite un certificado de homologación, el cual servirá de base a las piezas subsecuentes.
- Cuando se solicitan las pruebas de los productos, se muestran y entregan al LAPEM los certificados de calidad de los lotes de materiales utilizados como el cemento, la varilla, los alambres y los agregados.
- Cada pieza lleva un número de serie consecutivo por año, la relación de formatos con la corroboración de las medidas, espesores y la hoja de prueba de ruptura.
- El proceso asegura la calidad pues la empresa que vende se hace responsable por los números de serie que entregó, lo que significa que se cuenta con la rastreabilidad del producto.



Comisión Federal de Electricidad, y para ello se auxilia del Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales (LAPEM), el cual corrobora que la empresa se certifique desde el inicio, continúe con la certificación mientras fabrique y que los productos se hayan hecho en base a las especificaciones de las áreas de CFE correspondientes vigentes.

En el caso específico de los materiales utilizados en la elaboración del poste, dice Martínez Vasconcelos, debe cumplir con las diferentes normas mexicanas que existen al respecto. “Cada tipo de poste cuenta con una especificación vigente, y en ellas se señala los tipos de materiales, normativas correspondientes y los procedimientos para las pruebas. Por eso es importante el que los constructores, desarrolladores urbanos o de vivienda conozcan la ventaja de comprar productos prefabricados certificados por la CFE, pues de esa forma aseguran que tengan una calidad homologada. Considero que el convenio recientemente firmado entre la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (IMCYC) reforzará la iniciativa ante entidades como la CFE, Infonavit, Canadevi y CMIC de continuar innovando, normalizando y certificando productos para contar con mejores obras y seguridad para sus adquirentes.

Asimismo, comenta: “El IMCYC nos asesoró cuando iniciamos nuestros trabajos en el área de distribución del equipo, y también en la selección de materiales y el diseño de mezclas. Estamos interesados en contar nuevamente con su asesoría porque la capacitación es muy importante en los proyectos y procedimientos que efectuamos. Este es un tema pendiente con el Instituto”, concluye. c

#### Contacto:

Página web: [www.herrozinc.com.mx](http://www.herrozinc.com.mx)

Teléfonos: 01951 51 595 66.

01951 54 921 19.

01951 51 256 00.