

CONCRETO LANZADO:

Más allá de las aplicaciones tradicionales

Juan Fernando González G.

El concreto lanzado es el mortero o concreto transportado a través de una manguera, que se proyecta neumáticamente a gran velocidad sobre una superficie. Todos saben, de igual manera, que la compactación del material se logra por la fuerza del chorro que se arroja.

Esta tecnología empezó a utilizarse a principios del siglo XX, cuando el científico norteamericano Cal Ethan Akeley, lo aplicó en las obras de reparación del Museo Abierto de Ciencias Naturales de Chicago. Resulta que Akeley inventó una máquina de doble cámara presurizada para proyectar mortero por vía seca, en la que el agua era acondicionada en la boquilla para que pudiera humedecerse el material antes de su consolidación neumática en la superficie en que se aplicaba. Así lo consignó el ingeniero Raúl Bracamontes Jiménez, en un interesante artículo de nuestra revista (abril de 1998), en el que también se informó que el concreto utilizado por Akeley se utilizó para forrar las figuras de animales prehistóricos del museo, ya que con el





cimbrado convencional no se podían lograr las formas irregulares de los músculos de estos animales. Este proceso fue patentado por la *Cement Gun* en el año 1911, y se le dio el nombre de Gunita.

NUEVAS APLICACIONES DE UNA MISMA TECNOLOGÍA

Quien se encuentra al interior de la industria de la construcción sabe que el concreto lanzado es ideal para el recubrimiento de superficies, debido a su excelente capacidad de adhesión, resistencia a la abrasión y resistencia mecánica. Además, evita la colocación de cimbras y tiras de corte, permite el diseño de formas libres y presenta baja permeabilidad, alta resistencia, adhesividad y durabilidad. Sus atributos incluye la disminución de grietas por temperatura y la posibilidad de darle cualquier acabado y coloración, así como el acceso a sitios difíciles (pueden alcanzarse hasta 300 m horizontales y 100 m verticales) y su aplicación en estructuras de pared delgada.

Sin embargo, en otras latitudes el concreto lanzado tiene usos muy diversos que no han llegado a México o que se conocen muy poco, dice para *Construcción y Tecnología en Concreto* el ingeniero Carlos San Román Manterola, gerente general de Necs Cimentaciones, quien a manera de ejemplo menciona que en Estados Unidos (sobre todo en Los Ángeles) se construyen fachadas cuyo terminado se realiza con concreto lanzado para simular que hay rocas muy grandes. Lo mismo sucede en los parques infantiles (en Disneylandia), lugares donde las fachadas tienen formas muy diversas.

Toma la palabra el ingeniero Javier San Román Manterola, director general de la misma constructora, una empresa familiar de gran envergadura que tiene más de 50 años de experiencia en el ramo: la mayor utilización del concreto lanzado en México, dice el experto, "es en el ámbito de las carreteras, específicamente para evitar los deslaves en los taludes, pero no hay que olvidar que en cada una de estas obras el área de la mecánica de suelos es importante porque no todos los taludes son iguales; hay algunos que requieren otro tipo de contención, como el muro Gavión".

- 1895: Desarrollo de la pistola original de cemento (Chicago, EUA).
- 1907: Invento del rociado de concreto y mortero a alta velocidad por el doctor Carl E. Akeley.
- 1910: Patente en Estados Unidos. Registro del nombre *Gunita* por la Cement Gun Co. de Allentown, PA.
- 1920: Patente en Alemania.
- 1930: Introducción del nombre genérico de *Shotcrete* por la *American Railway Engineering Association*.
- 1940: Uso inicial de agregado grueso en concreto lanzado.
- 1945: Adopción del término Shotcrete por el ACI.
- 1950: Creación del Comité ACI 506 Desarrollo de la pistola tipo rotatoria en Michigan.
- 1955: Introducción del método de vía húmeda.
- 1970: Primer uso práctico de concreto lanzado con fibra de acero por el *US Army Corps of Engineers*.
- 1975: Primer uso de concreto lanzado con microsilica en Noruega.
- 1980: Primer uso de microsilica en Norteamérica (Vancouver, BC) Introducción de mezclas preembolsadas.
- 1985: Primer uso de aire incluido en concreto lanzado vía seca.
- 1998: Formación de la *American Shotcrete Association*.





Complementa la respuesta Carlos y comenta: "En Estados Unidos, el concreto lanzado también se utiliza en tanques de concreto en forma de esfera; esa es una de las cosas que estamos aprendiendo para luego aplicarlo en México. Sin embargo, hay que dejar en claro que el atraso con respecto a los estadounidenses es de al menos 15 años", afirma el entrevistado.

CIMENTACIÓN PROFUNDA Y CONCRETO LANZADO.

Javier San Román explica que el concreto lanzado puede aplicarse muy bien en el caso de cimentaciones profundas —que es nuestra

especialidad— en el caso de sustitución del muro Milán, siempre y cuando se trate de terrenos en donde no haya nivel de aguas freáticas. El procedimiento se basa en la excavación por etapas, e ir lanzando el concreto de tal forma que se vayan formando los muros paulatinamente. Reitero, debe realizarse por secciones, no puedes hacer todo de un jalón. En este tipo de cimentaciones no hay competencia para el concreto lanzado, afirma.

El ingeniero Enrique Soto Meneses, gerente técnico de Nece Cimentaciones, interviene en la charla para comentar que, normalmente el concreto lanzado para las contenciones importantes no va solo, sino que necesita de las anclas para poder hacer una buena contención. Dentro de los problemas técnicos, la problemática podría existir más del lado de las anclas que del concreto lanzado. Ya sea por la vía húmeda o por la vía seca, el proceso en sí no tiene tanta complicación; el problema radica en la altura que puedes tener o en el andamiaje de la obra, pero con la técnica como tal no debe haber ninguna complicación ya que se tiene la mezcla diseñada especialmente para concreto lanzado. Insisto, la dificultad técnica está del lado de las anclas, apunta.



Equipo necesario para aplicar concreto lanzado

- Compresor de aire de 300 a 900 CFM (ft³/mín.).
- Lanzadora de concreto vía seca, o bomba de concreto vía húmeda, así como mangueras y conexiones.
- Revolvedora de un saco o sacos premezclados para vía seca o trompos de concreto premezclado para vía húmeda.
- Bomba de agua de alta presión y mangueras y conexiones para vía seca.
- Andamios y/o plataforma de elevación.
- Equipo de seguridad: casco, lentes, botas, mascarilla, guantes, arnés, protección auditiva.
- Accesorios y herramientas: acero de refuerzo como varilla o malla electrosoldada, anclajes, reglas para emparejar y cortar, alambre, llanas, planas, cucharas y otros.



Método vía seca

- Control instantáneo sobre el agua de mezclado y consistencia de la mezcla en la boquilla para cumplir con las condiciones variables del lugar.
- Más apropiado para mezclas que contengan agregados livianos, materiales refractarios y concreto que requiera resistencia temprana.
- Puede transportarse a largas distancias.
- Mejor control del inicio y parado de la colocación con menor desperdicio y mayor flexibilidad.

LA DIVERSIFICACIÓN, UNA FORTALEZA EN UN MERCADO MUY COMPETIDO

El contexto económico nacional, en el que muchas de las obras de infraestructura se han cancelado o detenido de manera indefinida han complicado el buen paso de muchas empresas constructoras, explica el ingeniero Javier San Román Manterola: "El impacto ha sido fuerte y somos los primeros que resentimos la inactividad en la cadena productiva, ya que somos una empresa de cimentación. En la actualidad hay mucha competencia en el mercado, y eso hace que los precios estén mucho muy castigados".

Por su parte, el ingeniero Arnulfo San Román Gutiérrez señala que "nuestra ventaja es que no solamente hacemos trabajos de infraestructura, como carreteras, muelles o presas, sino que la cimentación también se necesita en la mayoría de los centros comerciales, en los desarrollos inmobiliarios o en una fábrica que requiere de nuestra participación para montar maquinaria pesada para su proceso de manufactura. Afortunadamente hay variedad, y eso nos ayuda a mitigar un poco estas bajas y suspensiones de las obras de infraestructura".

"El año pasado estábamos preparándonos para competir en el terreno de la infraestructura nacional, y era lógico porque había muchos proyectos anunciados, pero ha habido



Método vía húmeda

- El agua de mezclado se controla en el equipo de entrega y puede ser medida con precisión.
- Mejor seguridad de que el agua de mezclado es completamente mezclada con el resto de los ingredientes.
- Menos polvo y pérdida de cemento.
- Menor rebote, y con ello, menor desperdicio de material.
- Posibilidad de lograr una producción mayor.



Grupo Necs cimentaciones

- Presa del Fuerte Lt. 92, Col. Recursos Hidráulicos, Tultitlán, Estado de México, C.P. 54913.
- Teléfonos: 58 99 80 72 y 01 800 710 96 80.
- E-mail: ventas@gruponecs.com

un cambio sustancial que nos hizo voltear hacia otro lado para buscar proyectos de una envergadura diferente. Lo hemos resentido y hemos abierto otros proyectos, como el de las plantas automotrices que se están instalando en México, o aquellas que necesitan renovarse, las cuales necesitan de cimentación profunda; lo mismo sucede con las plazas comerciales o los conjuntos habitacionales", concluye. **C**

