

CONCRETO

LATINOAMÉRICA

VOLUMEN VII | NÚMERO 3 | MARZO 2026

Donde el arte se encuentra con el concreto

Disrupción y democracia en el nuevo museo de arte de la Universidad de Princeton gracias a un diseño brutalista en concreto

Por Deborah R. Huso

El presente número de la Revista Digital Concreto Latinoamérica es un esfuerzo de los Capítulos o Secciones del American Concrete Institute (ACI) en Latinoamérica, para poner al alcance de sus miembros y afiliados los contenidos que el ACI International publica en su revista Concrete International en inglés.

Representantes de los Capítulos ACI de Latinoamérica:

Argentina

Dr. Raúl Bertero

Colombia

Dra. Nancy Torres Castellanos
Dr. Fabián Augusto Lamus Báez

Costa Rica

Ing. Minor Murillo Chacón

Ecuador Centro y Sur

Ing. MSc. Santiago Vélez Guayasamín

Guatemala

Ing. Xiomara Sapón Roldán
Ing. Luis Álvarez Valencia

México Noreste

Dr. Alejandro Durán Herrera

México Noroeste

Ing. Raúl Alvarado Barbachano

México Centro y Sur

Mtro. Sergio Valdés Constantino

México Sureste

Mtro. Josseph Eli Mandujano Zavala

República Dominicana

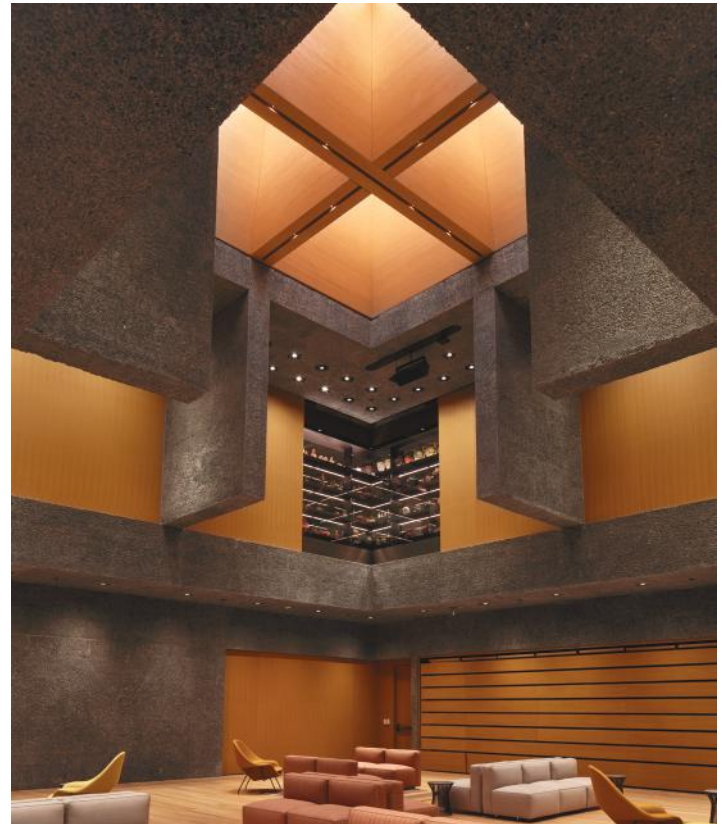
Ing. Piero Roberto Caputo Rodríguez

Perú

Ing. Julio Antonio Higashi Luy

Puerto Rico

Ing. Anabel N. Merejildo



Único entre los edificios de arquitectura más sobria de la Universidad de Princeton, en Princeton, NJ, EE. UU., el nuevo Museo de Arte de la Universidad de Princeton (PUAM), parece, a primera vista, un conjunto de búnkeres de concreto con bordes dentados. Presenta una fachada exterior de paneles de concreto prefabricado que alternan acabados rugosos y pulidos, y que juegan con los reflejos de la luz en sus agregados expuestos.

El museo cuenta con entradas en los cuatro lados, para que se pueda acceder desde cualquier punto y dirigirse, desde el vestíbulo, hacia la colección que se desea visitar.

En la foto de nuestra portada se destacan los elementos estructurales de concreto aparente colado in situ del gran salón del museo, con enormes soportes en voladizo de concreto oscuro y una claraboya de cuadrantes con montantes de madera, con agregados expuestos y luminarias integradas en el techo. Las superficies de concreto con agregados oscuros proporcionan un contraste visual sorprendente con las superficies adyacentes.

Más información en el artículo 3 de este ejemplar de la revista Concreto Latinoamérica.

Los contenidos de los artículos corresponden a la traducción del inglés al español realizada por los Capítulos del ACI en Latinoamérica, y fueron originalmente publicados en la revista Concrete International correspondiente al mes de Marzo de 2026. El Instituto no se hace responsable por las declaraciones u opiniones expresadas en sus publicaciones. Las publicaciones del Instituto no pueden ni pretenden suplantar el entrenamiento técnico individual, responsabilidad o juicio del usuario o de quien provee y presenta la información. Con el propósito de difundir el conocimiento técnico del concreto, se autoriza la difusión de la presente edición a los Capítulos del ACI de habla hispana entre su membresía y grupos de interés, sin embargo, será necesaria la autorización del American Concrete Institute para reproducir total o parcialmente los contenidos de este número salvo que se hagan para uso personal o académico y sin fines comerciales. Todos los materiales originales en inglés, y contenidos en este número de Concreto Latinoamérica en español, están protegidos por las leyes de Derechos de autor y propiedad industrial, tanto nacionales como internacionales.

COMITÉ EDITORIAL

Cualquier asunto relacionado con la publicación contactarse a:
Correo: concretolatam@gmail.com
Tel: +52 81 2146 4907

Presidente del Comité Editorial:

Dr. Alejandro Durán Herrera
Presidente de la Sección Noreste de México del ACI (2024-2026)

Editor en Jefe:

Ing. José Lozano y Ruy Sánchez

Editores Asociados:

Dr. Lucio Guillermo López Yépez
Dra. Margareth Josefina Dugarte Coll
Dr. Francisco René Vázquez Leal
Dr. José Manuel Gutiérrez Moreno
Dr. Francisco David Anguiano Pérez
Dr. Aldo Emelio Landa Gómez

Asesor Técnico:

Dr. Alejandro Durán Herrera

Traducción:

Lic. Iliana M. Garza Gutiérrez

Comité de Artículos Originales

Ing. Xiomara Sapón Roldán
Ing. Thyssen Won Chang

Revisión Editorial:

Lic. Iliana M. Garza Gutiérrez

Administración y Logística:

Lic. Ana Durán Herrera

Dirección Creativa:

MDG. Rosa Otilia Armendariz Solís

Diseño Gráfico:

LDI. Hannia Annett Molina Frías
LDG. Fabiola Nohemi Durán Mata

REVISORES EDITORIALES

En este número, el Comité Editorial agradece la colaboración como Revisores Editoriales a:

Lic. Iliana M. Garza Gutiérrez
Dr. Lucio Guillermo López Yépez
Dra. Margareth Josefina Dugarte Coll

Dr. José Manuel Gutiérrez Moreno
Ing. José Lozano y Ruy Sánchez



¡Únete hoy!

Conoce tu capítulo local ACI
300+ Capítulos profesionales y estudiantiles
www.concrete.org



CONTENIDO

1 Creado para Honrar la Excelencia

Un nuevo trofeo de concreto hizo su aparición en los Reconocimientos del ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto 2025.

4 Ganadores de los reconocimientos 2025 del Consejo de Concreto Decorativo.

2 Jumbo, El Elefante, St. Thomas, Ontario

Por F. Michael Bartlett

5 Implementación de Biocarbón para concretos de bajo carbono

3 Donde el arte se encuentra con el concreto

Disrupción y democracia en el nuevo museo de arte de la Universidad de Princeton gracias a un diseño brutalista en concreto

Por Deborah R. Huso

6 Preguntas y Respuestas Inteligencia Artificial para el Concreto

CONVOCATORIA

CONCRETO LATINOAMÉRICA

¿Publicar tus artículos de investigación
y casos de estudio en nuestra revista?
¡Es muy fácil!

*Descarga la Guía
de Publicación*



¡Escanea para
conocer los
requisitos!

*Llena la Carta
de Solicitud*



¡Escanea para
completar tus
datos!

Una vez lista tu solicitud, fírmala y envíala a la Revista Concreto Latinoamérica a través del correo concretolatam@gmail.com

Tu solicitud y artículo serán evaluados para su publicación.

01

Creado para Honrar la Excelencia

Un nuevo trofeo de concreto hizo su aparición en los Reconocimientos del ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto 2025.

La Gala de Reconocimientos del ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto 2025 presentó un nuevo símbolo de ese extraordinario logro: un trofeo especialmente diseñado y construido con una mezcla de concreto especialmente formulado. Presentado en la ceremonia de la Convención del ACI realizada en otoño del 2025, en Baltimore, Maryland, EE. UU., el nuevo trofeo refleja un avance estratégico en el programa de premios, al vincular este galardón con el material que constituye el corazón de nuestra industria.

Historia del premio

Cuando se lanzó el programa de premios en el año 2015, los trofeos originales eran piezas de arte constituidas por concreto y vidrio coloreado. Si bien muy bellos, también eran pesados y frágiles, lo que dificultaba su manejo, transporte y envío.

En 2016, el ACI presentó un trofeo de aluminio ligero, duradero y acorde con la marca del Instituto. Si bien este trofeo resultó adecuado para el programa durante casi una década, el ACI se mantuvo en la búsqueda de un diseño que representara con mayor naturalidad la construcción con concreto.

“Sentimos que era hora de algo nuevo que realmente representara el espíritu de los reconocimientos”, dijo John Conn, director de Actividades de los Capítulos del ACI. “Este nuevo diseño celebra la innovación, la mano de obra y la excelencia de una manera que resulta significativa y a la vez auténtica”.



Los nuevos trofeos de concreto diseñados por Watson Design, British Columbia, Canadá.

Construido en concreto

Inspirados en las ideas de un miembro del ACI, los nuevos trofeos se construyen a mano, en pequeños lotes, y utilizando una mezcla de concreto diseñada especialmente para ellos. El diseño es moderno y minimalista, permitiendo que el material y la forma hablen por sí mismos.

Utilizando una mezcla de silicona de precisión, se formula un compuesto azul para crear los moldes personalizados para cada trofeo. “Usamos cuatro moldes en total, lo que nos permitió moldear varias piezas simultáneamente con eficiencia y consistencia”, afirmó Andrew Watson, director creativo de Watson Design.

“Una vez seco, el molde de silicona se fija dentro de una caja fabricada con tableros de aglomerado con fibra de densidad media, (MDF por sus siglas en inglés o “medium density fiberboard”), con el propósito de conservar su forma mientras se coloca y seca el concreto”.

El trofeo para el reconocimiento “Absoluto a la Excelencia” es de un tono de gris más oscuro en comparación con los correspondientes al primero

y segundos lugares de los premios por categoría. “Como obra de arte y símbolo de la capacidad de construcción atemporal, se alinea perfectamente con los valores de los Reconocimientos a la Excelencia. Al ser exhibido en una oficina, vitrina o área de recepción, sirve como un recordatorio perdurable de los extraordinarios logros de sus galardonados”, dijo John Conn.

“El trofeo final es una evolución de los diseños anteriores, otorgando un producto innovador a los premiados”, señaló Watson. “Nuestro equipo experimentó con varias mezclas de concreto y procesos de producción hasta quedar conformes. Lograr un resultado de alta calidad resultaba primordial”.

Simbolizando cimientos sólidos basados en el trabajo duro y la búsqueda de la excelencia, el nuevo trofeo refleja la durabilidad, resiliencia y permanencia de los logros que premia. Sus líneas limpias y su imponente presencia lo convierten en una representación visual del éxito de la construcción con concreto.



Un molde de silicona, colocado dentro de una caja de construida con MDF para conservar su forma, mientras se coloca y seca el concreto

Gala de los Reconocimientos ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto 2026

Para el año 2026, los proyectos nominados de todo el mundo que resulten ganadores, serán reconocidos en la Gala de los Reconocimientos del ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto el 12 de octubre de 2026, durante la Convención de otoño 2026 del ACI, a realizarse en Atlanta, Georgia, EE. UU. En la Gala se presentarán detalles de los proyectos ganadores mediante videos breves que precederán a la entrega de premios de cada categoría. La velada concluirá con la entrega del premio “Absoluto a la Excelencia en Construcción con Concreto” para el proyecto que resulte ganador del premio mayor.

Categorías de los premios

Los proyectos nominados son elegibles para recibir premios al primer o segundo lugar en las siguientes ocho categorías:

1. Estructuras de baja altura (hasta tres pisos);
2. Estructuras de mediana altura (de cuatro a 15 pisos);
3. Estructuras de gran altura (más de 15 pisos);
4. Puentes;
5. Concreto decorativo;
6. Pisos de concreto;
7. Infraestructura; y
8. Reparación y restauración.

Como nominar un proyecto/ elegibilidad

Hay tres maneras de nominar un proyecto para los Reconocimientos ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto:

- El proyecto ha sido reconocido y ha ganado un premio de un Capítulo ACI o ha sido nominado por un Capítulo ACI;
- El proyecto ha sido nominado por una Organización Aliada al ACI; o
- El proyecto ha sido nominado por un miembro del equipo del proyecto (se requiere un pago no reembolsable).

Todas las nominaciones para los Premios ACI a la Excelencia en la Construcción con Concreto 2026 deben presentarse antes del 1 de abril de 2026.

Para consultar el reglamento completo y los requisitos de elegibilidad, o para nominar un proyecto, visite www.aciexcellence.org. Para obtener más información o para patrocinar la gala de premios, escriba a Esther Beery, "ACI Chapter Activities Coordinator", a esther.beery@concrete.org.

Título original en inglés:

Built to Honor Excellence

New concrete trophy debuted at the
2025 ACI Excellence in Concrete Construction Awards

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo Argentina**



*Traductor y
Revisor Técnico:*
Dr. Ing. Raúl Bertero

Jumbo, El Elefante, St. Thomas, Ontario

Por F. Michael Bartlett

Monumentos conmemorativos de concreto

La misión del Comité 120 de ACI, Historia del Concreto, es “desarrollar y registrar información sobre la historia del concreto”. Una nueva iniciativa del comité es escribir artículos sobre monumentos conmemorativos en Norteamérica y en todo el mundo que se construyen con concreto. Este artículo es el primero de la serie.

Si conoces un monumento conmemorativo de concreto que crees que deba ser presentado, contacta a F. Michael Bartlett, presidente del Comité 120 del ACI, en f.m.bartlett@uwo.ca.

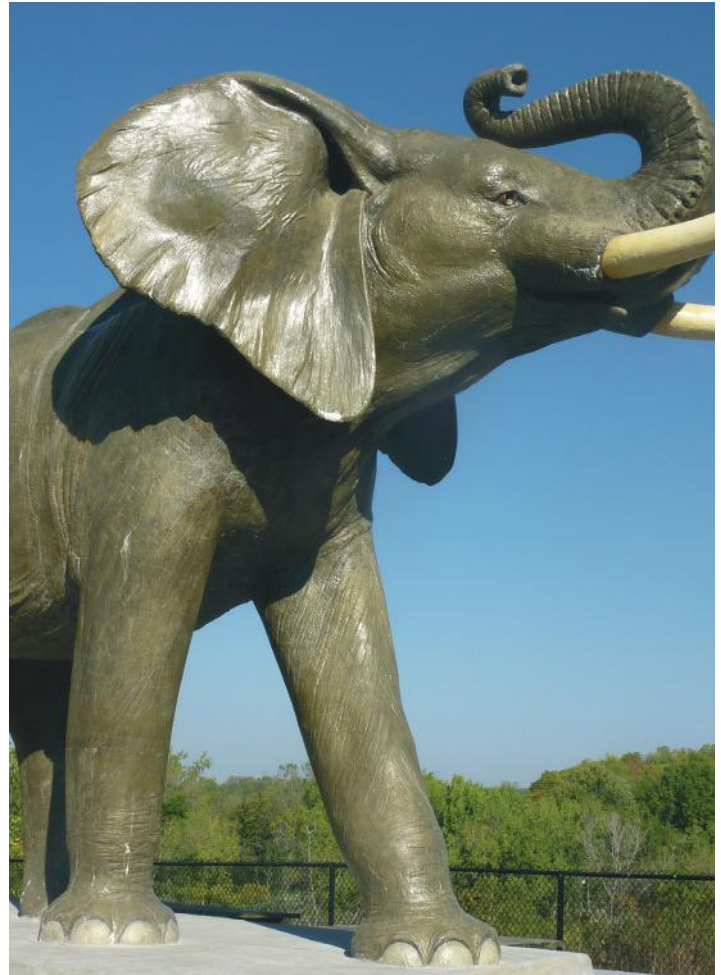


Fig. 1: La estatua de Jumbo mide 20 pies (6.1 m) de altura.
(Foto cortesía de F. Michael Bartlett)

La ciudad de St. Thomas, ON, Canadá, situada a medio camino entre Detroit, MI, EE. UU., y Toronto, ON, cuenta con un espectacular monumento de concreto que representa a Jumbo, El Elefante. Fue construida en 1985 para conmemorar el centenario de la trágica muerte del elefante en St. Thomas.

Este artículo describe brevemente la vida de Jumbo, el accidente que le provocó la muerte y la concepción y creación del monumento.

La vida y muerte de Jumbo

Jumbo, nacido en Sudán en 1860¹, fue capturado a finales de 1861 o 1862, cuando medía 3.5 pies (1.1 m) de altura². Estuvo viviendo y en exhibición en el Jardin des Plantes, un Zoológico de París, Francia, hasta 1865, cuando el Zoológico de Londres en Regent's Park recibió a Jumbo a cambio de “un rinoceronte, dos dingos, un chacal, una zarigüeya, un canguro y un par de águilas³.” Aunque cuando llegó a Londres estaba “enfermo, sucio y demacrado”³,

recuperó la salud con el apoyo de su cuidador encargado, Matthew Scott³. Jumbo era muy popular y con frecuencia llevaba a niños en un *howdah* (silla para elefante) en su espalda. Sin embargo, también podría ser agresivamente temperamental, una condición que recientemente se atribuye a dientes molares deformados¹.

En diciembre de 1881, debido a preocupaciones sobre su temperamento, el zoológico de Londres ofreció a Jumbo por 2,000 libras esterlinas (aproximadamente 10,000 USD entonces, equivalente a 330,000 USD en 2025), al magnate circense estadounidense Phineas T. Barnum¹. El obituario del socio de Barnum, James A. Bailey⁴, indica que Bailey desempeñó un papel importante en la transacción, que se acordó oficialmente el 1 de febrero de 1882³. Con un gran acierto de relaciones públicas, los agentes de Barnum en Londres iniciaron una campaña de cartas que resultó en miles de cartas publicadas en periódicos de Londres protestando por la partida de Jumbo² y un récord de

asistencia al zoológico de Londres antes de que él se marchara¹. Abordando las preocupaciones sobre el traslado de Jumbo a Nueva York, NY, EE. UU., Barnum escribió: “con cuidado, vigilancia y muchas cadenas, podríamos conseguir tenerlo en Nueva York!”

En marzo de 1882, una grúa cargó la enorme caja que contenía a Jumbo en la cubierta del barco *Monarca Asirio*. El barco llegó con gran pompa al puerto de Nueva York la mañana del Domingo de Pascua, 9 de abril de 1882. Una furgoneta especialmente construida con refuerzos de hierro y un equipo de 16 caballos llevó a Jumbo al Madison Square Gardens². Se estima que Barnum recuperó su gasto total de 6,000 libras esterlinas para comprar y transportar Jumbo en 3 semanas³. El circo realizó giras durante temporadas de 31 semanas, desde 1882 hasta 1885, con Jumbo atrayendo a grandes multitudes. El 17 de mayo de 1884, Barnum desfiló con Jumbo, otros 20 elefantes y 17 camellos⁵ cruzando el puente de Brooklyn, lo que “ayudó a consolidar la reputación del puente como una maravilla de la ingeniería!”

Jumbo realizó su primera visita a Canadá en 1885, llegando a la estación de Fairville en Saint John, NB, en el tren de 60 vagones del circo⁶. El circo realizó giras por partes de las costas y el centro de Canadá, y a mediados de septiembre comenzó una etapa en St. Thomas. Tras un primer día exitoso, los elefantes eran recargados en el tren usando un atajo a través de la línea principal del Grand Trunk Railway. A las 21:30 del 15 de septiembre de 1885, el Tren Especial de Carga N° 151 colisionó con Jumbo y Tom Thumb, un elefante más pequeño, mientras caminaban por las vías para llegar a sus vagones. Jumbo fue “golpeado en la parte trasera³”, provocando que la locomotora y los dos primeros vagones del tren descarrilaran, y Jumbo murió en cuestión de minutos. Fue necesario un equipo de más de 100 espectadores para sacar el occiso Jumbo de la plataforma de vías del tren³. El accidente recibió cobertura internacional en la prensa y puso a St. Thomas en el mapa⁷.

Barnum no perdió tiempo para sacar provecho de las trágicas circunstancias. Él “inmediatamente organizó que le desollaran a Jumbo” y cobró cinco centavos a los espectadores por la oportunidad de ver esos actos finales⁸. También inventó y difundió una nueva historia sobre la muerte de Jumbo, llamándole héroe por haber arrojado valientemente a Tom Thumb fuera del camino del tren que se acercaba. Mandó preservar y diseccionar la piel de Jumbo para su exposición en la Universidad de Tufts,

Medford, MA, EE. UU., donde Barnum fue miembro fundador del fideicomiso⁸ y vendió el esqueleto de Jumbo al Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, NY. Se estima que Barnum obtuvo más de un millón de dólares con Jumbo (equivalente a 33 millones de dólares en 2025) después de su muerte¹.

Encargo y creación del monumento

La ciudad de St. Thomas decidió conmemorar el centenario de la muerte de Jumbo encargando una gran estatua del elefante (Fig. 1). Un “Comité del Monumento Jumbo”, creado por el Club Kiwanis de St. Thomas, recaudó con éxito fondos suficientes para encargar a Winston Bronnum, un escultor radicado en Sussex, NB, la realización de la estatua⁹. La iniciativa terminó costando 100,00 dólares canadienses y no recibió financiamiento público¹⁰.

Bronnum (1929-1991) creció en Nueva Dinamarca, una zona rural del oeste de Nuevo Brunswick, Canadá. Se trasladó a Ontario tras la Segunda Guerra Mundial para trabajar en la construcción, “donde rápidamente comenzó a supervisar maniobras y montajes... dadas sus cualidades ingenieriles innatas⁹.” Regresó a New Brunswick en los años 50 y abrió un estudio, primero en Grand Falls y luego en Fredericton, donde vendía sus figuras talladas en madera, típicamente de criaturas locales del bosque. Para los años 70, ya creaba “esculturas duraderas usando cemento Portland reforzado con acero, diseñadas para resistir condiciones meteorológicas adversas⁹.”

La estatua de Bronnum consiste en una estructura de acero de 6,000 lb (2,700 kg) que sostiene 34,000 lb (15,400 kg) de concreto⁹. Tiene 20 pies (6.1 m) de altura, y la distancia entre las puntas de las orejas extendidas es de 10 pies (3 m), lo que hace que la estatua sea aproximadamente el doble de grande que Jumbo¹¹. El cuerpo hueco es de 7 pulgadas (180 mm) de espesor, y “la textura de la piel fue realizada mediante el aplanado de tres cuartos de pulgada (19 mm) de mortero pigmentado y yeso¹².”

El monumento de 38 toneladas (35 toneladas métricas) se fabricó en dos partes para ser cargado en camiones plataforma durante el trayecto de 1,200 millas (1,900 km) desde Sussex hasta St. Thomas. La visión de la enorme cabeza y torso del elefante de concreto habría sorprendido bastante a otros usuarios de la carretera, por lo que se consideró la opción de cubrir la estatua para limitar la posible distracción¹¹.

Unas 3,000 personas se alinearon en la calle principal de St. Thomas para dar la bienvenida al arribo de la estatua a su ciudad. “No importaba que Jumbo no estuviera del todo presente—le separaron por las rodillas para pasar bajo puentes a lo largo de la autopista Transcanadiense—o que el remolque con las piernas quedara primero en el desfile de bienvenida. Tampoco nadie se quejó de que su primer vistazo a la estatua de concreto de 4.9 m (16 pies) fuera—la parte trasera¹⁰.” Al día siguiente, una multitud de unas 500 personas presenció la inauguración de la estatua en un destacado emplazamiento en la cima de una colina en el extremo sur de lo que hoy es el Parque Elevado St. Thomas, a unos 1.5 millas (2.5 km) del lugar del accidente.

El político local retirado Steve Peters sigue muy entusiasmado con la estatua. “Con la inauguración del monumento hace 40 años, se ha vuelto una gran atracción al borde de la carretera para la comunidad”, dijo en 2025. “Si tengo amigos de fuera que vienen a St. Thomas, no hay viaje completo sin una visita a Jumbo, así que se ha convertido en un atractivo turístico importante para la comunidad⁷.” Si visitas St. Thomas o cerca, puedes encontrar a Jumbo en las coordenadas GPS 42.778900, -81.208182. Y mientras estés en la ciudad, podrías probar una copa de “Dead Elephant Ale”, una IPA (cerveza) producida por la Railway City Brewing Company, una microcervecería local.

Referencias

1. Korbziel, D., comisario de exposiciones, y Howard, M., conservador de museo, Jumbomania, Museo del Condado de Elgin, 2025, St. Thomas, ON, Canadá. (visitado el 5 de noviembre de 2025)
2. Phillips, F.H., “La marcha de la muerte de Jumbo comenzó en la provincia,” *Fredericton Daily Gleaner*, 18 de mayo de 1985, p. 15.
3. “La vida de Jumbo el elefante”, Biblioteca Pública de St. Thomas, St. Thomas, ON, Canadá, 2014, 5 pp.
4. “James A. Bailey, Rey de los Hombres de Circo, ha muerto,” *New York Times*, 12 de abril de 1906, 2 págs., <https://timesmachine.nytimes.com/Timemachine/1906/04/12/101773989.pdf>. (consultado el 28 de enero de 2026)
5. Kennedy, L., “¿Realmente 21 elefantes pusieron a prueba el puente de Brooklyn?” A&E Television Networks, LLC, Nueva York, 21 de octubre de 2025, <https://www.history.com/articles/brooklyn-bridge-elephant-procession-pt-barnum-jumbo-1884>. (consultado el 28 de enero de 2026)

6. Goss, D., “Cuando Jumbo llegó a Saint John,” *Telegraph-Journal*, 29 de junio de 1985, p. 29.
7. Williams, B., “Especialidad de la ciudad natal: Tributo de St. Thomas a Jumbo muestra una ciudad orgullosa de su pasado”, *The London Free Press*, 20 de agosto de 2025 <https://lfp.com/news/local-news/hometownspecialty-st-thomass-tribute-to-jumbo-shows-a-city-proud-of-its-past>. (consultado el 27 de enero de 2026)
8. “Barnum, P. T. (Phineas Taylor),” Centro de Investigación Archivística de la Universidad Tufts, <https://archives.tufts.edu/agents/people/16922>. (consultado el 28 de enero de 2026)
9. “Winston Bronnum,” *MyNewBrunswick.ca*, 28 de noviembre de 2024, <https://mynewbrunswick.ca/winston-bronnum>. (consultado el 27 de enero de 2026)
10. Kenna, K., “¡Por fin en casa! Jumbo regresa a la ciudad que nunca olvidó,” *The Toronto Star*, 9 de junio de 1985, p. 2.
11. Kenna, K., “St. Thomas Jumbo viajará en secreto,” *The Toronto Star*, 7 de mayo de 1985, p. 7.
12. “La estatua jumbo”, estación CASO, St. Thomas, ON, Canadá, <https://casostation.ca/hall-of-fame/the-jumbo-statue/>. (consultado el 28 de enero de 2026)

Seleccionado por los editores por interés del lector.

Michael Bartlett, FACI, es Profesor Emérito de ingeniería civil y ambiental en la Universidad de Western Ontario (UWO), London, ON, Canadá. Al jubilarse, en 2019, obtuvo su Máster en historia en la UWO y ahora disfruta la vida en la intersección entre historia e ingeniería estructural. Es Presidente del Comité 120 del ACI, Historia del Concreto, y miembro del Comité 353 del ACI, Evaluación Estadística de Estructuras de Concreto Existentes.



Título original en inglés:
**Jumbo the Elephant,
St. Thomas, Ontario**

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo México
Centro y Sur**



*Traductor y
Revisor Técnico:*
**Dr. Esteban Astudillo
de la Vega**

¡Nos vemos en este nuevo espacio! ¡Nos vemos en este nuevo espacio!

BIENVENIDO A LA AUTOPISTA DE LA INFORMACIÓN DE CONCRETO EN www.acilatinoamerica.com

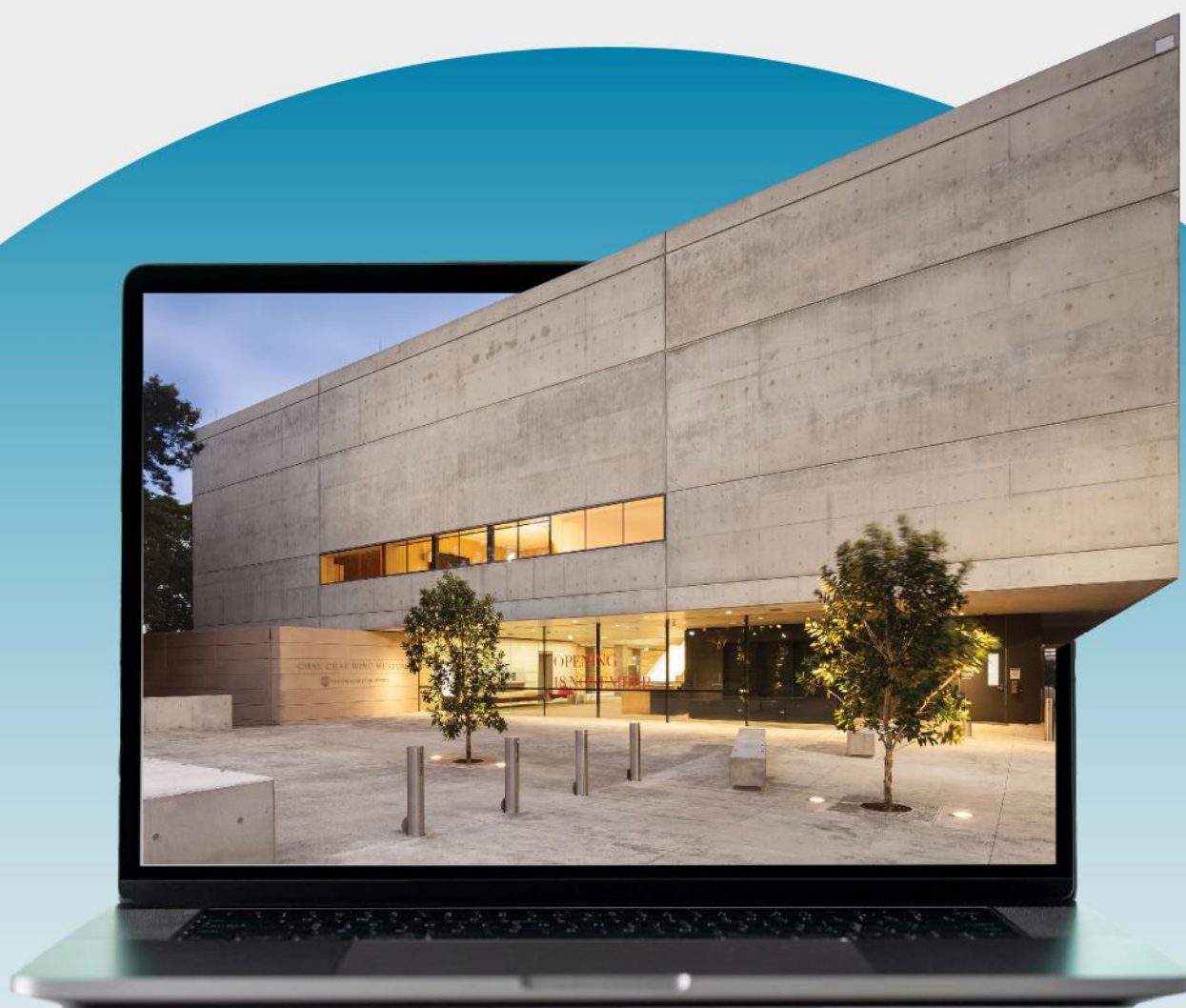
AQUÍ ENCUENTRAS...

PUBLICACIONES PASADAS

DIRECTORIO CAPÍTULOS ACI

NOTICIAS

EVENTOS



¡Nos vemos en este nuevo espacio! ¡Nos vemos en este nuevo espacio! ¡Nos vemos en este nuevo espacio!

03

Donde el arte se encuentra con el concreto

Disrupción y democracia en el nuevo museo de arte de la Universidad de Princeton gracias a un diseño brutalista en concreto

Por Deborah R. Huso

Único entre los edificios de arquitectura más sobria de la Universidad de Princeton en Princeton, NJ, EE. UU., el nuevo Museo de Arte de la Universidad de Princeton (PUAM) parece, a primera vista, un conjunto de búnkeres dentados de concreto (Fig. 1). Concebido por el arquitecto londinense David Adjaye, fundador y gerente de Adjaye Associates, la fachada brutalista del edificio es la adición más reciente al campus y probablemente poco vulnerable al tipo de robo que sufrió el Louvre en París y que sacudió el mundo del arte en 2025.

Con sus paredes de concreto prefabricado y acanaladas, incluye nueve pabellones interconectados con forma de búnker, con voladizos profundos y esquinas recortadas para revelar el agregado del concreto. En marcado contraste, su interior, está lleno de luz y espacios abiertos para albergar las casi 120,000 obras de arte y antigüedades del museo.

El PUAM abarca 146,000 pies² (13,565 m²) distribuidos en tres pisos. En comparación con el edificio que anteriormente albergaba la vasta colección de arte de la universidad, así como la Biblioteca de Arte y Arqueología Marquand y el Departamento de Arte y Arqueología de la universidad, la nueva estructura ofrece el doble de espacio, aumentando los espacios educativos en un 76%, las áreas de exhibición en un 38% y los servicios para visitantes en un 80%.

Según Ron McCoy, arquitecto de la Universidad de Princeton, los objetivos principales del proyecto eran crear un edificio museístico para toda la comunidad universitaria y ofrecer una entrada cultural al campus: “Queríamos asegurarnos de que se potenciara el aspecto educativo del museo y que la arquitectura enmarcara la calidad de las exposiciones en su interior.”

Democratizando el espacio

El museo original consistía en varios edificios “unidos de manera improvisada”, según Joe Franchina, subdirector, de Adjaye Associates. “El museo tenía entre 12 y 18 niveles diferentes, lo que hacía que acceder a distintas áreas fuera un desafío para los visitantes.”

“También queríamos una arquitectura de nuestra época, pero que encajara en el sitio,” añadió McCoy. “Queríamos colocar diferentes obras de arte en el mismo nivel cultural. El edificio antiguo tenía un problema de ‘arriba-abajo’. Queríamos poner todas las galerías en el mismo nivel.”

“La universidad había estado trabajando en un estudio sobre cómo el museo podría ampliarse de la mejor manera,” explicó Erin Flynn, directora de Corgan, quien actuó como arquitecta ejecutiva en el proyecto PUAM con la firma con sede en Nueva York, Cooper Robertson. “El edificio [anterior] no tenía los espacios de exhibición necesarios para la colección completa de la universidad, y realmente necesitaban igualar la colección.”

La visión curatorial de la Universidad de Princeton priorizó romper las jerarquías tradicionales de exhibición, de manera que el arte occidental, por ejemplo, no tenga prioridad sobre el de otras culturas en la organización de la colección. El noventa y cinco por ciento del espacio de la galería ocupa un solo nivel en el segundo piso.

“Como la mayoría de estas universidades, Princeton tiene arquitectura neogótica, así que trabajamos con eso como paleta”, explicó Franchina. “Los edificios son estructuras monolíticas, y David [Adjaye] quería disolver la masa del museo.”



Fig. 1: El nuevo Museo de Arte de la Universidad de Princeton, a primera vista, se asemeja a un grupo de búnkeres de concreto con bordes dentados (crédito de la foto: cortesía de Richard Barnes)



Fig. 2: Con una fachada exterior compuesta principalmente por paneles escultóricos de concreto prefabricado, alternando entre acabados rugosos y pulidos, y acristalamientos triples con marcos de bronce y aluminio, la estructura se destaca en el campus frondoso y verde, de casi 300 años (foto cortesía de Richard Barnes)

Visión de Diseño

Con una fachada exterior compuesta principalmente de paneles de concreto prefabricado escultórico, alternando entre acabados rugosos y pulidos, y acristalamiento triple con marcos de bronce y aluminio, la estructura destaca en el campus verde y arbolado, de casi 300 años de antigüedad (Fig. 2). Con costillas verticales grises que contrastan con las ventanas con arcos y las torretas de los edificios de piedra adyacentes, los nueve pabellones que conforman el museo fueron diseñados para descomponer su enorme masa.

Las nueve estructuras interconectadas están organizadas alrededor de dos ejes principales, norte-sur y este-oeste, lo que permite que dos grandes “paseos de arte” atraviesen la planta baja, conectando el edificio con el tráfico del campus. La planta de los pabellones del museo es esencialmente como la de un símbolo numeral o una cuadrícula de tres en raya (juego del gato en México ó triqui en Colombia).

A pesar de la fachada brutalista del nuevo museo, McCoy cree que refleja la “riqueza del tiempo a través de diferentes eras arquitectónicas”. Añadió: “Yo diría que el campus es muy ecléctico. Tenemos un conjunto de edificios muy diverso. [El nuevo museo] es

de su tiempo, pero sensible a los entornos históricos. Para descomponer la masa de la estructura, cada pabellón está escalado al tamaño de los edificios adyacentes.”

El museo cuenta con entradas en los cuatro lados, siendo la principal al norte, abriéndose a un gran vestíbulo de tres pisos. McCoy señaló que la universidad quería que el edificio tuviera frentes y no partes traseras, como una plaza de pueblo, para que se pudiera entrar desde todos los lados. “Una vez dentro del museo, puedes elegir entrar en las colecciones o no”, destacó.

El gran vestíbulo presenta enormes soportes en voladizo de concreto oscuro y una claraboya de cuadrantes con montantes de madera (Fig. 3). “La luz natural no es amiga del arte”, dijo Flynn, señalando que la mayoría de los museos no son opacos. Pero el equipo combinado de Adjaye Associates y Cooper Robertson quería abrir la fachada con acristalamiento para proporcionar a los visitantes, al profesorado y a los estudiantes “acceso visual al exterior”.

Composición versátil

“El concreto fue absolutamente el foco desde el principio”, dijo Flynn, señalando que el objetivo del diseño era alternar el concreto con paneles de metal y vidrio “para dar una sensación de permanencia del edificio al mismo tiempo que proporciona interés estético. Puedes darle cualquier forma al concreto.”

“David [Adjaye] tuvo esta idea no solo de permanencia, sino también de hacer que [el museo] fuera táctil y atractivo, al igual que el peso de la mampostería de los edificios circundantes,” explicó Franchina.

La superestructura del museo está formada por pórticos de acero con losas de concreto sobre lámina de acero. Muros de cortante de concreto y pórticos arriostrados proveen la resistencia lateral. Los cimientos del museo y los soportes del Nivel 1 son en gran medida de concreto colado en sitio. Los cimientos de los pabellones dan paso a enormes muros de concreto colado en sitio, con aislamiento entre dos capas de concreto. En el primer piso, alrededor de la galería de bienvenida del museo, las paredes tienen 1.2 m (4 pies) de grosor: “Eso son dos muros de concreto con aislamiento y barrera de vapor en el interior,” explicó Flynn.



Fig. 3: El gran salón se define por elementos estructurales de concreto colado en sitio, expuestos, con luminarias empotradas integradas. Ejecutado con maestría por Madison Concrete Construction, con sede en Pennsylvania, las superficies de concreto con agregados oscuros proporcionan un contraste visual sorprendente con las superficies adyacentes (foto cortesía de Richard Barnes)

El concreto colado en sitio presenta dos acabados diferentes. En uno se utilizó un chorro de arena a presión (*Sandblast*) para exponer los agregados, dando a la estructura una sensación sólida de materialidad. Sin embargo, se pule para que sea más suave en los lugares donde un visitante puede sentarse o tocar el concreto, según Flynn.

McCoy dijo que el equipo de diseño escogió el color del concreto evaluando los edificios circundantes, que tienden hacia un gris frío con base de granito o mármol blanco. “Eso estableció la dirección general de la mezcla de concreto”, señaló. “La variedad de texturas crea una sensación de masa y riqueza en la calidad de la superficie, permitiendo que tenga el mismo tipo de riqueza que un edificio histórico de mampostería.”

El color del concreto es un gris más oscuro para darle algo de calidez a la estructura, según Franchina. La mezcla se hizo usando piedra y grava blanca para “dar al concreto una presencia más geológica.”

El concreto prefabricado pulido refleja el contexto de los edificios de piedra del campus, mientras que el concreto colado in situ refleja el tipo de concreto disponible en la zona.

Algunas de las características más llamativas del edificio de tres pisos incluyen los voladizos en las galerías occidentales. La empresa de ingeniería estructural TYLin (anteriormente Silman) empleó cerchas perimetrales y muros de concreto en la parte inferior para proporcionar rigidez lateral y soporte de cargas verticales. Grandes vigas de Glulam (laminadas encoladas), dispuestas en una cuadrícula y unidas mediante conexiones de placas de acero a la medida, soportan los techos de las galerías tanto del este como del oeste.

Una zona donde el concreto colado in situ sobrepasa el primer piso es el gran vestíbulo, con sus contrafuertes volados de concreto en la parte superior.



Fig. 4: Los niveles superiores del museo cuentan con un sistema de paneles arquitectónicos dentados prefabricados que permiten el juego de la luminiscencia en la fachada (foto cortesía de Richard Barnes)

Mientras tanto, los niveles superiores del museo cuentan con un sistema de paneles arquitectónicos prefabricados en forma de sierra que permiten el juego de la luminiscencia en la fachada (Fig. 4). “Esto crea una paleta de luz y sombra”, añadió Flynn. La punta de cada panel en forma de sierra está hecha de agregado grande pulido que brilla cuando le da el sol. “A medida que cambian las condiciones del cielo, también cambia la fachada.”

McCoy explicó las aletas en forma de afeitadora de los paneles de concreto arquitectónico en términos de su “verticalidad”, que según dijo “se encuentra tanto en la arquitectura clásica como en la contemporánea.”

La compleja fachada de paneles prefabricados y acristalamiento requirió numerosas transferencias de columnas y soportes secundarios, según Jason Tipold, director de TYLin, con sede en Nueva York y exalumno de la Universidad de Princeton. TYLin coordinó con el fabricante de concreto prefabricado con sede en Quebec, BPD, lo relacionado con los valores de deflexión y asistió al equipo de construcción con la secuencia de la fachada.

“Casi toda la obra de concreto está arquitectónicamente expuesta”, señaló Tipold. “Hubo que considerar muchos aspectos, como las juntas y el control de grietas, pero uno de los mayores problemas que tuvimos fue la inserción de las instalaciones mecánicas, eléctricas y de plomería.

Tipold dijo que cada detalle tuvo que planificarse antes de la fabricación de los paneles prefabricados: “Por ejemplo, había que saber dónde estaría la alarma contra incendios en cada pared de concreto, y el edificio tenía una estructura de climatización ambiciosa que debía atravesar componentes de concreto.

“Tienes elementos muy grandes, refuerzos muy pesados y vanos y voladizos muy largos, además de lugares donde las columnas llegan hasta un elemento, pero no continúan por debajo.” Tipold agregó que algunos de los pabellones tienen voladizos principalmente soportados por elementos de concreto en lugar de acero.

Señaló que la coordinación del movimiento era otro desafío entre los diferentes sistemas y materiales, “permitiendo que la estructura se mueva sin moverse demasiado para los componentes de la fachada y los tabiques adjuntos. Estás lidiando con miles de toneladas de fuerza, y debes asegurarte de que las fachadas de concreto prefabricado y vidrio no se muevan demasiado.”

La Biblioteca Marquand fue la única parte de la estructura original del museo incorporada en el nuevo diseño. Una adición de la década de 1960 a la estructura existente en ese momento se convirtió en uno de los nueve pabellones que conforman el nuevo museo. “Ya estaba dimensionada de manera muy similar a los otros pabellones, por lo que se pudo incorporar en el diseño”, explicó McCoy. Para integrarla en el diseño general, se recubrió con piedra.

Construcción Pabellón por Pabellón

La construcción del nuevo museo y la integración de la Biblioteca Marquand existente comenzaron en el otoño de 2021. “Debido a que ocupa un espacio muy grande en una universidad pequeña, no se pueden colocar grúas donde uno quiera”, señaló Tipold. “Como no podíamos construir toda la superficie a la vez, dividimos la construcción en nueve componentes diferentes”. Los pabellones se construyeron esencialmente uno a la vez y luego se conectaron.

Según Tipold, esto generó desafíos de secuenciación que requerían una estrecha coordinación entre el equipo de ingeniería estructural, Madison Concrete Construction y el contratista general con sede en Pensilvania, LF Driscoll. Los elementos estructurales del museo son tanto de acero como de concreto. “Cada piso es un híbrido con elementos de acero y concreto en todas partes”, explicó Tipold. “Los pisos primero y segundo tienen la mayor concentración de muros de concreto, al igual que el gran salón”. Mientras que el primer piso es una losa sobre el terreno, los pisos segundo y tercero son principalmente en estructura de acero.

“El museo es en gran parte de concreto, pero no completamente de concreto”, señaló Tipold. “Con la elección correcta de dónde va el concreto y dónde no en un edificio de materiales múltiples, esto le da al edificio mucha resistencia lateral, sirviendo como el estabilizador principal para fuerzas de viento y sísmicas”. Tipold indicó que, si la estructura del edificio hubiera sido completamente de acero, habría requerido significativamente muchas más diagonales. “El uso de concreto dio como resultado una gran eficiencia”, añadió. “Nos encanta trabajar en estructuras donde la estructura y la arquitectura son una sola”.

“El concreto ancla el edificio al suelo, actúa como cimiento y base, y luego te lleva por las escaleras principales al segundo piso”, explica McCoy. Mientras que el concreto soporta el nivel inferior de la estructura, el segundo piso es una estructura de madera maciza en el interior con un sistema de tragaluces. “Es esencialmente un edificio de madera sobre una base de concreto”, dijo McCoy. “Luego, el revestimiento en los pisos superiores es más liviano, es de concreto prefabricado, que se puede instalar rápidamente y tiene un nivel de detalle y precisión que no se podría haber logrado con concreto colado en sitio”.

El panel prefabricado más delgado del edificio tiene 6 pulgadas (152 mm) de espesor. Sin embargo, un solo panel de 30 pies (9 m) pesaba más de 30,000 lb (13,600 kg) y medía 6 x 8 pies (1.8 x 2.4 m). “Todo el perímetro del edificio tiene paneles prefabricados”, agregó.

Un Estudio sobre la Materialidad

“Este edificio es el resultado de la integración de todos estos materiales y oficios diferentes,” dijo Tipold. “Eso hace que la materialidad del edificio funcione: calidez, textura, masa, solidez.”


“Tenemos una cimentación de concreto, pórticos de acero en los pabellones, y luego elementos de madera dentro de los pabellones,” añadió Franchina. “La calidad de la luz natural difusa que entra por las galerías lo convierte en un espacio especial.”

“El concreto fue capaz de proporcionar todas las cualidades arquitectónicas adecuadas para el sitio y el edificio,” dijo McCoy. “Ofrece tanto la homogeneidad de un solo material, así como un cierto nivel de economía. Con el concreto, tuvimos la posibilidad de encontrar diferentes expresiones materiales: agregados brumosos, puntas de mármol, y luego en el interior hay terrazo y granito, todos ellos expresiones de la piedra.”

McCoy agregó que la construcción en concreto ofrece una “asombrosa variedad” de superficies y texturas que comparten los estilos eclécticos y la densidad de los edificios de piedra circundantes.

El nuevo Museo de Arte de la Universidad de Princeton obtuvo la certificación LEED Oro y se alinea con el plan de sostenibilidad de la universidad para emisiones netas de carbono cero para 2046. El museo abrió sus puertas en octubre de 2025.

Seleccionado por interés de los lectores por los editores.



Germann Instruments

The Pioneer of Innovative Nondestructive Test Systems for Concrete

Normativa aplicada:


El equipo Merlin emplea el método de cuatro puntos para medir con alta precisión la resistencia del espécimen ante una corriente alterna (325 Hz).



Un voltímetro registra la caída de voltaje y un amperímetro la corriente que atraviesa el espécimen. Con base en estos valores (I y V), el sistema calcula y muestra la resistividad eléctrica volumétrica o su inverso, la conductividad.

MERLIN

El sistema Merlin permite medir la resistividad eléctrica volumétrica —o su inverso, la conductividad eléctrica volumétrica— en especímenes o núcleos de concreto saturados, conforme a la norma ASTM C1876.

germann@germann.org
8845 Forestview Rd Evanston IL, 60293 USA



Contáctanos Productos

Deborah R. Huso es Directora Creativa y Socia Fundadora de WWM, Farmington, NM, EE. UU. Ha escrito para una variedad de publicaciones comerciales y de consumo, como Ascent, U.S. News & World Report, Concrete Construction y Construction Business Owner. Ha trabajado en desarrollo de sitios web y estrategia de contenidos para varias empresas de productos de construcción, incluyendo Cultured Stone y Trex Company, Inc.



Título original en inglés:

Where Art Meets Aggregate

A brutalist concrete design provides disruption and democracy at the new Princeton University Art Museum

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo Colombia

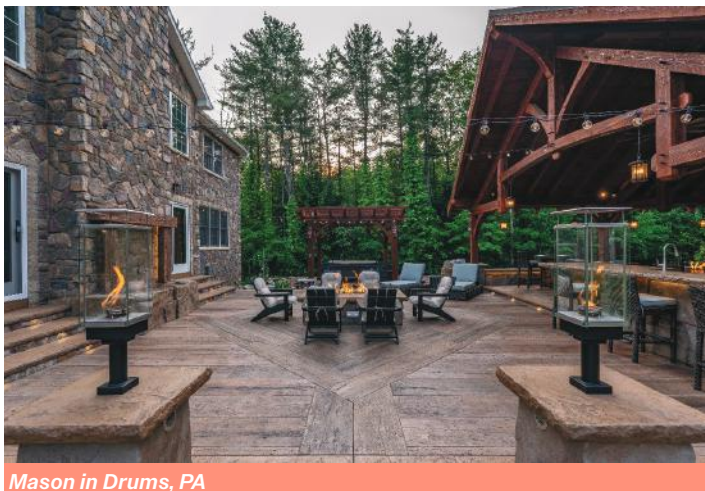


Traductor y Revisor Técnico:
Ing. Pedro Nel Quiroga Ph. D

04

Ganadores de los reconocimientos 2025 del Consejo de Concreto Decorativo.

El Consejo de Concreto Decorativo (DCC, por sus siglas en inglés) de la Sociedad Americana de Contratistas del Concreto (ASCC, por sus siglas en inglés), St. Louis, Misuri, EE. UU., anunció a los ganadores de los Premios Anuales Internacionales del Concreto Decorativo en la Conferencia Anual de la ASCC en septiembre de 2025, en Indianápolis, Indiana, EE. UU.



Mason in Drums, PA

¡Vaya Premio!

Emil J. Gera Concrete Contractor, Inc, Weatherly, Pensilvania, EE. UU., para Mason in Drums, Pensilvania.

Los clientes de este proyecto querían un factor sorpresa cuando la gente entrara a su patio, y la parte trasera de su casa era un lienzo en blanco. La disposición del diseño empieza desde el punto de entrada del garaje, enfocándose en lo que podría crear el mayor impacto visual. El diseño incluye elementos decorativos y funcionales, incluyendo una fuente, área para fogatero, asientos de bar, una cocina exterior completa, chimenea, muros para sentarse, una mesa rústica con bordes naturales de 1 x 3 m (4 x 10 ft), iluminación y farolas de gas natural

que enmarcan la entrada. El proyecto comenzó con la instalación de los cimientos para las estructuras con marco de madera, la única parte del proyecto que se subcontrató.

El piso es de tabla rústica de madera de la marca Deco-Crete, y el área de la fogata está estampada para resaltar la veta de madera y enmarcar el fogatero. La cocina, base de la mesa, fogatero, muro para sentarse y los pilares se construyeron usando el sistema de Outdoor Living Foundations (OLF), que fue fabricado en el sitio con la asistencia del dueño de OFL. Estos elementos presentan tallados verticales junto con encimeras coladas en sitio. La chimenea tiene una altura de 7 m (24 ft), construida como una estructura convencional de mampostería con tallados verticales. Finalmente, la fuente iluminada añade un punto focal en la noche.

Los ganadores del primer lugar en sus respectivas categorías incluyen:

Estructuras arquitectónicas de Concreto Colado En Sitio mayores a 5,000 ft²



Alloy Santa Fe

Largo Concrete, Inc., Tustin, California, EE. UU., para Alloy Santa Fe, Los Ángeles, California Situado en el extremo oeste del puente de la 4th Street, en el distrito del arte de Los Ángeles, Alloy Santa Fe comenzó su construcción en Febrero de 2022 con la colocación de más de 13,000 m³ (17,000 yd³) de concreto en cimientos de losa, incluyendo una única colocación de 6,782 m³ (8,870 yd³). El desarrollo incluye un edificio de siete niveles, 9,800 m² (105,000 ft²) de edificios comerciales, una torre de residencias de 36 niveles con 475 unidades, y un edificio de oficinas de 10 niveles sobre 5 niveles de estacionamiento.

El concreto arquitectónico decorativo, moldeado en tableros expuestos, se puede apreciar desde el sofito del vestíbulo principal y las columnas residenciales y de oficinas hasta el sauna y las cabañas de la azotea resaltado por el vacío en forma de ameba “Oculus” en la azotea. Cada tablón utilizado para estos acabados fue preparado, sellado y usado una sola vez, para garantizar la calidad, y luego se reutilizaron en obra para reducir los residuos. De las 1,191 columnas del proyecto, 90 de ellas cuentan con dimensiones únicas, incluyendo dos columnas hexagonales irregulares a lo largo del lado oeste de la calle Mateo Street, la mayor de las cuales mide 1.60 m (5 ft y 3 pulg) y presenta acabados verticales formados por tablas que terminan en vigas con patrones horizontales. Un control de calidad estricta fue llevado en todas las fases, prestando especial atención durante el manejo de materiales, la colocación de barras de refuerzo y la aplicación de protecciones para preservar los acabados arquitectónicos. Se usó el agregado Orca procedente de British Columbia, Canadá, para cumplir con los requerimientos térmicos en los cimientos, alcanzar el módulo de elasticidad especificado en las cubiertas, y obtener un concreto de alta resistencia de 83 MPa (12,000 psi) en los elementos verticales de la base. Los muros centrales de la torre llegaron hasta 1,067 mm (42 pulg.) de espesor y fueron construidos usando un sistema de cimbrado autotrepante. En total, Largo colocó más de 52,000 m³ (68,000 yd³) de concreto en el proyecto.

Colado Arquitectónico en Sitio: Acabados Especiales mayores a 5,000 ft²

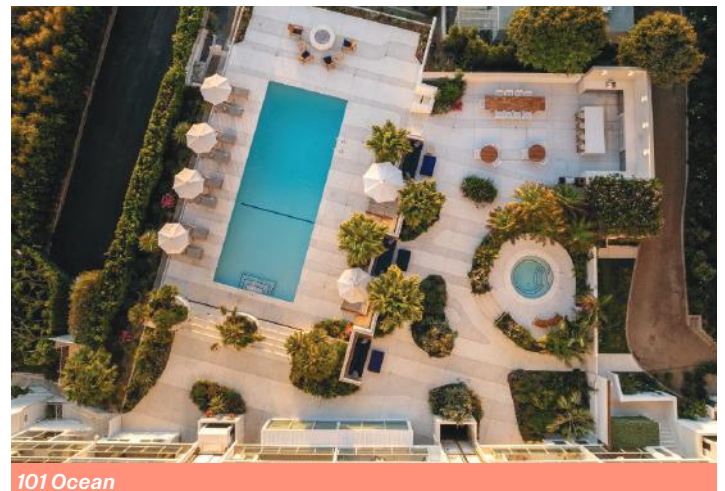


Monumento a los Bomberos de California

Trademark Concrete Systems Inc., West Sacramento, California, para el Monumento a los Bomberos de California, Sacramento, California.

El Monumento a los Bomberos de California en Capitol Park, Sacramento, es un homenaje en honor a los más de 1,500 bomberos que han fallecido en actos de servicio desde 1850, reuniendo a miles de personas cada año para una ceremonia conmemorativa anual. El espacio cuenta con 900 m² (10,000 ft²) de pavimento plano de 152 mm (6 pulg.) de espesor realizado con una mezcla personalizada de concreto blanco con arenas blancas importadas, todo mezclado en sitio. Incrustaciones de bronce, iluminación integrada, bancas de concreto redondeadas, pedestales circulares y paredes con letreros grabados con chorro de arena contribuyen a crear un diseño cohesivo, con todos los elementos verticales moldeados usando la misma mezcla blanca para lograr una consistencia visual. En total, el proyecto requirió 268 m³ (350 yd³) de concreto decorativo, ejecutado con una meticulosa artesanía y detalles complejos. Más allá de la excelencia técnica, el monumento tiene un profundo significado emocional y civil, que se erige como un hito que honra el sacrificio de los bomberos de California fallecidos y ejemplifica un diseño excepcional del espacio público y su impacto en la comunidad.

Colado Arquitectónico en Sitio - Acabados Especiales menores de 5,000 ft²

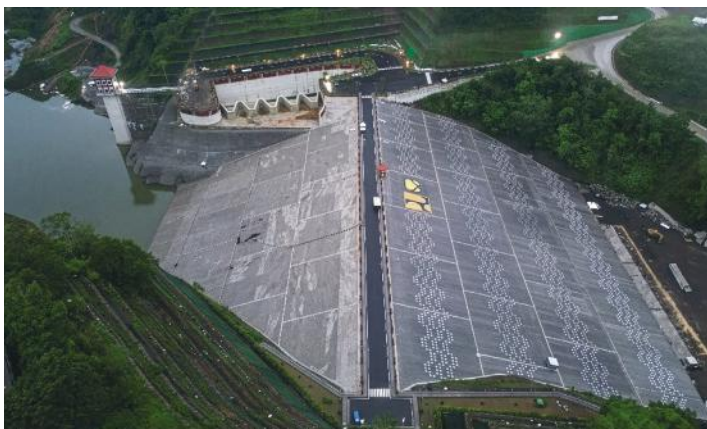


101 Ocean

Trademark Concrete Systems Inc., West Sacramento, California, para 101 Ocean, Santa Mónica, California.

Originalmente construido en 1963 al extremo norte de la Ocean Avenue, 101 Ocean es un edificio retro-moderno de 10 pisos que se eleva sobre la autopista Pacific Coast y ofrece vistas panorámicas del océano y sin obstáculos. Aunque fue completamente renovado en 1993, ha conservado su estilo característico y sus 59 unidades residenciales. En el verano de 2024, los dueños pidieron a Trademark reimaginar y renovar el área de alberca y spa de la propiedad. Los equipos de diseño y construcción colaboraron desde el principio de la preconstrucción para desarrollar dos acabados de pavimentación blancos brillantes de alta gama, cada uno hecho con arena blanca y cemento blanco, requiriendo una ejecución meticulosa ya que cada carga de concreto representaba miles de dólares en costo de materiales. La arena blanca fue transportada repetidamente en camiones Super-10 desde el área de la Bahía hasta la planta de CalPortland, y luego se cargó manualmente en el lugar para mantener la consistencia. El proyecto incluye un pavimento alternativo con acabado de arena, logrado mediante un retardador de superficie, y pavimento pulido, creado colocando a mano granito blanco sobre la superficie y exponiéndolo posteriormente con una pulidora planetaria. Estos acabados se vuelven especialmente dramáticos después del atardecer, pues la iluminación del paisaje revela la profundidad y artesanía del trabajo de concreto. El proyecto fue terminado en un lapso de 8 semanas, transformando la renovación del área de alberca y spa en uno de los puntos focales arquitectónicos de la propiedad.

Colado Arquitectónico en Sitio - Estampado mayor a 5,000 ft²



Sidan Dam

Bomanite International Limited, Quezon City, Metro Manila, Filipinas, para la presa Sidan, Gianyar, Bali, Indonesia.

En el corazón de Gianyar, la presa de Sidan suministra agua esencial a las regiones de Denpasar, Badung, Gianyar, y Tabanan, y al mismo tiempo tiene potencial como futuro destino de ecoturismo. Indocrete mejoró el aspecto visual y funcional del paisaje mediante el sistema de estampado, ofreciendo una alternativa más rápida y flexible a los bloques de concreto tradicionales que encarna un diseño inspirado en el movimiento y energía del agua. La zona de rompeolas presenta un patrón Ashlar (de sillar/sillería) sombreado en tonos ondulantes, mientras que las áreas de acceso público incorporan un patrón de piedras aleatorias en tonos tierra natural – opciones que se alinean con la estética cultural balinesa y al entorno. Una vez en funcionamiento, la presa podrá suministrar hasta 1,750 L (462 gal.) de agua por segundo, aliviando la escasez de agua regional y apoyando el futuro desarrollo turístico que se espera que cree oportunidades de trabajo, estimule pequeños negocios y refuerce la economía local. La realización de este trabajo se encontró con retos logísticos y técnicos, desde el transporte de materiales a remotas zonas montañosas, la realización de estampados en pendientes que alcanzaban los 45 grados, donde mantener una presión constante y alinear los patrones demandaba un inmenso esfuerzo físico y medidas de seguridad reforzadas. El equipo también se enfrentó a complejas dinámicas de la comunidad, recurriendo a servicios locales en efectivo con altas comisiones y negociando precios elevados de renta de terrenos, mientras colaboraba respetuosamente con los residentes. Mediante la resolución adaptativa de problemas, diseño intencional y un compromiso con la seguridad y sensibilidad cultural, Indocrete transformó estos retos en oportunidades, contribuyendo a mejorar infraestructuras vitales, apoyando comunidades locales y creando un paisaje funcional y significativo que refleja la creencia de que el concreto puede ser hermoso, expresivo y profundamente impactante.

Colado Arquitectónico en Sitio - Estampado menor a 5,000 ft²



Legacy Builders – Rudolf Hanger

Carolina Bomanite Corporation, Charlotte, Carolina del Norte, EE. UU., para Legacy Builders – Rudolf Hanger, Whitsett, Carolina del Norte.

Este proyecto se enfrentó a varios retos únicos. Se proporcionaron superficies decorativas de concreto compuestas por losas de recubrimiento unidas a una losa estructural para acomodar el tráfico de la construcción. Sin embargo, las grietas aleatorias en losas estructurales requerían inyecciones extensivas de resina epóxica y pulido antes de que pudieran comenzar con el trabajo de acabado. Aunque el remoto y boscoso sitio era fácilmente accesible en clima seco, la navegación se volvía difícil después de las tormentas. Adicionalmente, la escasez de materiales tras el COVID-19 provocó importantes retrasos especialmente con la puerta de aviación de pedido especial del proyecto. En primeras pláticas también se plantearon preocupaciones sobre el efecto de la rugosidad de los pisos en una plataforma de aterrizaje controlada a distancia que necesitaba atravesar el umbral de la puerta y el concreto con textura rugosa mientras movía el helicóptero hacia el hangar. La solución fue una técnica de llana saltada ligera usada para suavizar puntos altos después del estampado del concreto con la textura. La porción de concreto del proyecto sumó un total de 341 m² (3,666 ft²), con 259 m² (2,791 ft²) impresos o texturizados a través de las tres áreas principales. El área de almacenaje principal consistió de 229 m² (2,467 ft²) de losa de recubrimiento adherida de 76 mm (3 pulg.) reforzada con una rejilla de barras de refuerzo compuestas de 0.9 m (3 ft) y colocada utilizando una mezcla de piedra pequeña de 25 MPa (3,600 psi) coloreada con pigmento Davis integral

860 a 2 kg/m³ (5 lb/yd³); las pieles Bomanite Slate Texture con liberación líquida crearon la textura de la superficie, el Black EZ-Tique proporcionó un efecto envejecido a 1 oz/galón, y un patrón cortado con sierra de 1,067 mm (42 pulg.) con fines estructurales y estéticos para controlar el agrietamiento. Esta área fue sellada con un acrílico a base de solvente con un 20% de sólidos, recubierta con un acrílico a base de agua al 20% y acabada con varias capas de cera protectora. La pasarela de 30 m² (324 ft²) de tabloncillos de madera que va de la puerta principal hasta el lugar del propietario se colocó primero para establecer las elevaciones. Se detalló utilizando agujeros de clavos hechos a mano, se tiñó con Brickform Walnut y se imprimió con herramientas Boardwalk Plank Bomanite de 305 mm (12 pulg.) antes de recibir lavados de color adicionales de EZ-Tique en tonos Mojave, Mission Beige y Terracota, rematados con un lavado general de Brownstone y sellador de uretano para juntas perimetrales. Los 81 m² (875 ft²) restantes fueron mejorados con un lijado de grano 800 y un pulido con densificador para elevar el acabado general. Más allá del trabajo técnico, el proyecto cargó con una connotación personal: el propietario recientemente apoyó varias misiones de rescate tras el huracán Helena en el oeste de Carolina del Norte, movilizando su helicóptero hacia Asheville para apoyar en la localización de familiares desaparecidos — esfuerzos que llevaron a la creación de una zona de aterrizaje durante meses en una sede de Harley-Davidson donde un grupo de civiles y pilotos ex militares, conocidos cariñosamente como la “Fuerza Aérea Redneck”, continuó con las operaciones de emergencia.

Revestimiento Cementicio mayor a 5,000 ft²



Antiguo Centro Acuático de Lewisville

Sundek Commercial Contracting/ATD Concrete Coatings, Grand Prairie, Texas, EE. UU., para el Antiguo Centro Acuático de Lewisville, Lewisville, Texas.

El trabajo involucró la instalación de un sistema de revestimiento multicolor diseñado a la medida por Sundek Classic Texture, en estrecha colaboración con el contratista general para transformar la antigua estructura de la alberca y su terraza en un ambiente vibrante y divertido. El diseño arquitectónico combinó concreto nuevo y existente con colores alegres y una estética fluida y adaptada a los niños, requiriendo un plan meticuloso para la ejecución de formas curvas, intersecciones complejas y múltiples patrones integrados. Dada la forma irregular original de la alberca y la necesidad de colocar nuevo concreto, juntas y chapoteaderos, la disposición e instalación demandaron maestría artesanal para lograr transiciones de color sin fisuras, durabilidad a largo plazo y cohesión visual. La compatibilidad del sitio añadió otros retos, como la remodelación del drenaje, la corrección de la pendiente, acceso limitado, estrictas condiciones de calendario, clima fluctuante y requisitos presupuestarios estrictos. Se requirió una estrecha colaboración con las partes interesadas en el proyecto para armonizar la visión del diseño, las normas de resistencia al deslizamiento, las consideraciones relativas al flujo de agua y las necesidades de mantenimiento a largo plazo. Se atendieron prioridades ambientales mediante materiales de bajo impacto y soluciones de manejo de agua responsables.

Revestimientos Cementicios menores a 5,000 ft²



Parque Acuático del Condado de McMullen

Sundek de San Antonio/Sundek Commercial Contracting, San Antonio, Texas, para el Parque Acuático del Condado de McMullen, Tilden, Texas.

El proyecto del Parque Acuático del Condado de McMullen, consistió en la instalación de 258 m² (2,775 ft²) del sistema Classic Texture de Sundek, que incorpora múltiples elementos artísticos y colores personalizados, y terminado con una capa superior de uretano a base de agua EcoClear de Sundek, mejorada con una capa de óxido de aluminio para aumentar la resistencia al deslizamiento. Todo eso se completó en 21 días. A partir de un detallado diseño asistido por computadora (CAD) proporcionado por el arquitecto paisajista, Sundek creó plantillas de polipropileno de alta resistencia a escala, colocadas a mano y enmascaradas meticulosamente después de la instalación del Classic Texture para garantizar una colocación precisa del color. Una vez finalizados el diseño inicial y la combinación de los colores, el arquitecto paisajista solicitó un cambio completo en el diseño y replanteamiento de los colores, lo que obligó al equipo a repetir el complejo proceso de enmascaramiento, cambio de color y aplicación de barniz transparente, lo que supuso esencialmente, realizar dos veces el minucioso trabajo artístico de instalación. Este esfuerzo demandó largas horas en el clima caluroso y ventoso del sur de Texas, pero se completó para cumplir con las expectativas revisadas. El costo original de la instalación fue de 37,000 dólares al que se le agregaron 16,000 dólares adicionales dirigidos al rediseño y cambio de color, y se desarrollaron múltiples muestras de color personalizadas junto con una mezcla única de agregados de tres colores utilizada en la base final del campo. Más allá de su complejidad técnica y artística, el proyecto le otorgó al condado de McCounty el primer espacio recreativo público auténtico, creando un espacio seguro, vibrante y acogedor para que niños y familias se reúnan.

Arte en Concreto mayor a 5,000 ft²



Chimelong Spaceship Park

Bomanite International Limited, Quezon City, Metro Manila, Filipinas, para Chimelong Spaceship Park, Zhuhai, China

El parque Chimelong Spaceship, en Zhuhai, China, es el parque interior más grande del mundo, construido por el grupo Chimelong y situado dentro del Chimelong International Ocean Tourist Resort, en Heguin, Zhuhai, China, cerca del Chimelong Ocean Kingdom, y es el proyecto central de la Fase II de la ampliación del complejo y presenta una combinación interactiva de ecología marina y entretenimiento que conecta ecosistemas naturales, educación científica, actuaciones temáticas y experiencias de diversión al mismo tiempo que muestra más de 400 especies y cerca de 150,000 animales marinos. Diseñado para aparentar una nave espacial futurista, el parque integra exhibiciones de biología marina, entretenimiento inspirado en el metaverso, espectáculos a gran escala, restaurantes temáticos, y tiendas especializadas mientras que el entorno enfatiza la naturaleza, la ecología, la protección ambiental, y la conservación a través de escenas que resaltan los entornos marinos y refuerzan una narrativa centrada en la sustentabilidad. El pavimento duro que abarca 85,000 m² (915,000 ft²) por todo el perímetro del parque, el Salón de Divulgación Científica, espacios interiores, y áreas infantiles refleja la temática marina con elementos de diseño tales como la luz del sol, playas, olas de varios niveles, y animales acuáticos. El piso de terrazo en interiores presenta patrones intrincados inspirados en el océano, mientras que en el exterior los pisos artísticos de agregados en azul, verde y amarillo simulan el agua, la vegetación y las costas arenosas. Otras características incluyen un agregado especial

de vidrio en superficies, texturas con acabados de arena, patrones que imitan olas y grietas, y peldaños antiderrapantes de color amarillo playa, que resaltan tanto la seguridad como la cohesión temática.

Arte en Concreto menor a 5,000 ft²



Arte para los pisos

Epoxy Guys, LLC, Royse City, Texas, para Art for your Floors, Dallas, Texas.

Situado en el distrito del diseño de Dallas, un área que celebra la expresión artística y la innovación creativa, este proyecto por Epoxy Guys fusionó pisos funcionales con arte delicado, ofreciendo un sistema de resina epóxica de alto desempeño que sirve como un lienzo para una interpretación personalizada de La Creación de Adán de Miguel Ángel perfectamente integrada en el piso. Este elemento artístico necesitó de precisión en cada etapa, desde la preparación de la superficie hasta el acomodo e instalación, garantizando un control impecable de humedad, reparación del sustrato y la nivelación para proteger la pieza central. La pieza de arte fue ejecutada en capas usando mezclas de pigmentos personalizadas, detalles a mano alzada, y un proceso de encapsulación cuidadosamente sincronizado para preservar la claridad y garantizar una durabilidad a largo plazo bajo una capa protectora de alto brillo. Trabajar en el Distrito del Diseño presentó retos logísticos como accesos restringidos, horarios apretados, y la necesidad de mantener la condición ambiental óptima para el adecuado desempeño y adhesión del material. A pesar de estas complejidades, el equipo combinó la artesanía y la creatividad para producir un piso que no solo tiene un propósito práctico, sino también refleja la vena artística de Dallas y muestra lo que es posible cuando el diseño y la construcción se alinean.

Superficies/Muebles/Hogueras menores a 5,000 ft²

Hyde Concrete, Pasadena, Maryland, EE. UU., para Chaney Enterprises' Reception Desk, Annapolis, Maryland.

Este mostrador de recepción de concreto prefabricado arquitectónico de 1,360 kg (3,000 lbs) muestra la artesanía e ingeniería de precisión de la sede corporativa de Chaney Enterprise, y sirve como un fuerte punto focal que refleja la dedicación de la empresa a la calidad en concretos premezclados y materiales de construcción. La planeación previa a la construcción jugó un papel crucial; tras recibir los renders del arquitecto, el equipo elaboró planos de taller y documentos de construcción exhaustivos, e inmediatamente comenzó el armado de las muestras para su aprobación. El sistema de seis piezas se diseñó con tolerancias estrictas para garantizar un montaje perfecto, con el panel frontal de la pieza central que incorpora un zócalo integrado y un ángulo con muescas personalizadas para la retroiluminación LED, una forma compleja que demanda un conformado especializado y precisión dimensional. Los ajustes de campo eran imposibles debido al peso de los elementos y a restricciones arquitectónicas del proyecto, de tal manera que el alineamiento preciso de todos los componentes fue esencial para mantener la integridad estructural. La instalación presentó sus propios retos, como secciones de más de 454 kg (1,000 lb) tenían que ser manipuladas a 9 m (30 ft) sobre tierra a través de una entrada estrecha de un edificio renovado, se requirió planeación de seguridad, coordinación de contratistas y operación de montaje ejecutada con equipo de elevación de tipo telescópico y protocolos de elevación con varias personas. La pieza terminada destaca la versatilidad arquitectónica del concreto, combinando iluminación integrada, cabinas personalizadas de madera y modularidad precisa para crear una escultura funcional.



Mostrador de recepción de Chaney Enterprises

Revestimientos decorativos de resina para superficies mayores a 5,000 ft²



El vestíbulo del Universal Helios Grand Hotel

David Allen Company, Raleigh, Carolina del Norte, para el piso del vestíbulo del Universal Helios Grand Hotel, Orlando, Florida, EE. UU.

El Helios Grand Hotel se presenta como un homenaje al sol, la luna y las estrellas en el parque de diversiones Epic Universe de Universal Orlando. Anclado en Celestial Park con interiores luminosos, el hotel combina el lujo con la grandeza cósmica. Los pisos públicos, que abarcan el vestíbulo, pasillos, áreas de tiendas y el restaurante, fueron concebidos como un mapa celestial fluido, con constelaciones, arcos radiantes y bandas planetarias bajo los pies.

Un sistema de terrazo de resina epóxica Terroxy fue instalado en aproximadamente 938 m² (10,100 ft²). El diseño incorporó tres colores base principales y cinco tonos artísticos adicionales, creando campos superpuestos de movimiento y ritmo. En más de 465 m² (5,000 ft²) fue plantado a mano un patrón celestial multicolor incrustado con tiras de latón de 6 mm (¼ pulg.) dobladas a mano para formar anillos dorados, órbitas y constelaciones. En las zonas de alta visibilidad, como la rampa del vestíbulo, escalones para sentarse y los umbrales de las tiendas, terrazo colado en sitio se esculpió en transiciones curvas y verticales. incluyendo un muro bajo con borde de cascada y revestimientos de columnas.

Se instalaron aproximadamente 76 m (250 ft) lineales de zócalo radial colado en sitio de 152 mm (6 pulg.) con una tira superior de latón a juego con 198 m (650 ft) lineales de zócalo prefabricado en todos los pasillos y esquinas. Se integró estratégicamente una junta de dilatación con una placa superior de latón acabada para mantener la continuidad visual.

Se colocó un relleno de precisión donde fue necesario para cumplir con los requisitos de tolerancia del piso. Una mejora final al sellador TR-X mejoró la reflectividad y durabilidad, mientras que la protección AlpaShield salvaguardó las zonas con obras de arte durante las etapas finales de la construcción.

Recubrimientos Decorativos de Resina menores a 5,000 ft²

Epoxy Guys, LLC, Royse City, Texas, para Art for your Floors, Dallas, Texas. Véase la descripción del proyecto en “Arte en Concreto” en la sección “Menos de 5,000 ft²”.

Aplicaciones Múltiples mayores a 5,000 ft²



Manor Country Club

Sundek de Washington, Chantilly, Virginia, EE.UU., para Manor Country Club, Rockville, Maryland.

El Manor Country Club, un club privado situado en las afueras de Washington, D.C., EE.UU., en Rockville, Maryland, celebró su centenario con una renovación de instalaciones y exteriores. Las renovaciones anteriores que se ejecutaron en secciones, dieron lugar a que el concreto nuevo quedara justo al lado del concreto antiguo, creando un aspecto desigual que el club quería evitar. Se aprobó recubrir 743 m² (8,000 ft²) de concreto con un acabado SunStamp multicolor, teñido a mano y con lechada, transformando los pasillos y zonas pavimentadas. El proyecto se amplió otros 1,393 m² (15,000 ft²) para las dos áreas de albercas exteriores.

Aplicaciones Múltiples menores a 5,000 ft²



Epic Universe: Celestial Park

Emil J. Gera Concrete Contractor, Inc., Weatherly, Pensilvania, por el albañil de Drums, Pensilvania

Véase la descripción del proyecto en el premio ¡Vaya Premio!

Concreto Pulido y Recubrimientos de más de 5,000 ft²

David Allen Company, Raleigh, Carolina del Norte, para Epic Universe: Celestial Park, Orlando, Florida.

Celestial Park es el centro del parque Epic Universe donde sus zonas temáticas convergen, guiando a los visitantes a través de un jardín cósmico de estrellas, fuentes y monumentos arquitectónicos. La compañía David Allen tradujo la amplia intención del diseño en superficies pulidas de alto rendimiento por 1,375 m² (14,800 ft²) de revestimiento pulible Rapid Set Tru.

En Otherworlds Mercantil, el piso refleja un techo lleno de constelaciones, con dos colores integrales personalizados de espejo oro rosa, nácar y vidrio transparente, pulido con grano 800 y sellado con una capa final de Coval Ultimate Top Coat (UTC), mientras que las grietas significativas del sustrato se solucionaron con costuras de fibra de carbono, reparaciones con mortero epóxico y una membrana de completa supresión de grietas; más de 762 m (2,500 ft) lineales de tiras divisorias en disposición circular reflejan el diseño del techo.

El piso del restaurante Atlantic refleja el movimiento hacia el océano, con un diseño degradado de vidrio de cobalto, vidrio aguamarina, vidrio turquesa, nácar y agregados de espejo que aumentan en densidad

desde la entrada del observatorio, colocados de manera continua por varios equipos, pulidos con grano 800, acabados con dos capas de Coval UTC, y acentuados con 53 incrustaciones de latón personalizadas instaladas con precisión.

La taverna Oak & Star cuenta con ocho colores integrales personalizados mezclados con ámbar dorado, espejo rosa, vidrio amarillo, curazo rosa, granito y espejo reciclado, complementados con 21 incrustaciones personalizadas de latón cortadas a chorro de agua, colocadas en una losa pre-nivelada que se integra perfectamente en las baldosas de gran formato de alrededor, y acabadas con densificador Ameripolish 3D HS, lechada epóxica completa y Coval UTC, con protección de Skudo GP Mat y Skudo Board durante la construcción. Estos espacios comparten una característica en común, pisos que son superficies inmersivas elaboradas con creatividad, precisión y pulido.



Marjaree Mason Center

Concreto Pulido y Recubrimientos menores a 5,000 ft²

Heritage Bomanite, Fresno, California, para Marjaree Mason Center, Fresno.

Este proyecto involucró el retiro de varias secciones grandes de piso de terrazo cementante existente reemplazándolas con Bomanite Modena. Aunque se proporcionó una muestra del terrazo existente a las instalaciones de Bomanite en Denver para crear una muestra aprobada, la inspección inicial fue limitada debido a que el piso quedó cubierto con madera una vez que comenzó la construcción. Varias zonas requirieron el retiro y la reconstrucción de una capa base para lograr la correcta profundidad para la instalación de Bomanite Modena. Aproximadamente 465 m² (5,000 ft²) de terrazo antiguo y nuevo se

pulieron, de los cuales 74 m² (800 ft²) consistían en Bomanite Modena recién instalado. Se colocó una rampa interior con Bomanite Modena para cumplir con la normativa de California, y se instaló una banda de Bomanite Modena a lo largo del perímetro del pasillo para proporcionar una transición suave entre el piso antiguo y el nuevo. Tiras de terrazo de zinc se alinean perfectamente, y el color en la Bomanite Modena complementa el piso original, aunque la superficie existente tenía más tonos de los anticipados debido al acceso restringido durante la inspección inicial. Las habilidades del equipo concluyeron en un acabado pulido que respeta la historia del piso existente. A pesar de los retos continuos, Heritage Bomanite, el contratista general y la administración de los equipos de construcción y diseño mantuvieron una comunicación abierta y profesional, sobrellevando los obstáculos para crear superficies perfectas y pulidas en toda el área.



Dairy Market Central Food Hall

Proyecto Audiovisual mayor a 5,000 ft²

Trademark Concrete Systems Inc., West Sacramento para el Monumento a los Bomberos de California, Sacramento, California.

Véase la descripción del proyecto en Concreto Arquitectónico colado en Sitio: Acabados Especiales de más de 5,000 ft²

Proyecto Audiovisual menor a 5,000 ft²

Concreto decorativo de Virginia, Lynchburg, Virginia, para el Dairy Market Central Food Hall, Charlottesville, Virginia.

El área de trabajo de 107 m² (1,155 ft²) se ubicó dentro de una carpa en el centro de una zona de comida en funcionamiento. Las condiciones exigían

una purificación continua del aire industrial y el paso de toda la energía a través de las vigas del techo para evitar la creación de riesgos de tropiezos en espacios de alta circulación. El trabajo de plantilla requirió precisión, con más de 20 hojas que necesitaban alineamiento perfecto; a la mitad del proyecto, cinco plantillas adicionales tuvieron que ser trasladados de noche para mantener el proyecto dentro del plazo previsto. Para superar estos retos se tuvo que enviar sistema de tintes y abrillantadores de alta calidad para el Dairy Market Food Hall en Charlottesville, Virginia.



Tintes y colorantes menores de 5,000 ft²

Concreto Decorativo de Virginia, Lynchburg, Virginia, para Dairy Market Central Food Hall, Charlottesville, Virginia.

Véase la descripción del proyecto en el vídeo del proyecto Menos de 5,000 ft².

Verticales/Fachadas mayores a 5,000 ft²

Largo Concrete, Inc., Tustin, California, para NOW, West Hollywood, California.

En la esquina de La Cienega Blvd. y el Sunset Blvd., a lo largo de Sunset Strip, NOW es un complejo comercial de alta gama de 7,359 m² (79,214 ft²) que destaca por su arquitectura de concreto blanco expuesto, con tres niveles de estacionamiento subterráneo y cuatro niveles de espacio rentable. El reducido espacio y la limitada zona de almacenamiento en esta concurrida intersección plantearon retos logísticos que se superaron gracias a una cuidadosa planificación del equipo, entregas de concreto premezclado, almacenamiento de materiales y rutas de acceso. Los últimos dos niveles de estacionamiento, a los que se accede mediante elevadores para vehículos, son las únicas plantas con

alturas idénticas, mientras que el resto de las plantas varían en altura desde 3.3 m (10 ft 11-¾ pulg.) hasta 6.9 m (22 ft 6 pulg.). Por sobre el nivel del suelo, los niveles 2 y 3 se proyectan en voladizo hacia Sunset Blvd., extendiéndose 5.3 m (17 ft 5 pulg.) desde los bordes de las columnas. Ambas cubiertas terminan en vigas de 1.7 m (5 ft 6 pulg.) de profundidad, con la viga del nivel 2 girada hacia abajo y la del nivel 3 girada hacia arriba para formar un parapeto para el patio. Las superficies perimetrales se formaron utilizando un patrón de vigas transversales de 0.6 x 0.6 m (2 x 2 ft) y un patrón de revestimiento de 2.4 x 1.2 m (8x4 ft). Los equipos de control de calidad (QC) mantuvieron la integridad del cimbrado mediante estrictos procedimientos de limpieza y control de humedad. El proyecto presenta un efecto de ondulado “en forma de persiana” en el patio del segundo nivel, donde una serie de láminas de concreto reforzado de 0.3 m (1 ft) de ancho y muy próximas entre sí crean una fachada rítmica que sostiene una serie de vigas de acero en la parte superior. Las primeras ocho láminas se estrechan desde 1.1 m (3 ft 9 pulg.) de profundidad a 4 m (13 ft) sobre la cubierta del Nivel 2 hasta 0.6 m (2 ft) de profundidad en la cubierta. Las siguientes 17 láminas están suspendidas desde el Nivel 3 y disminuyen en longitud de 2.4 a 0.9 m (8 ft a 3 ft), lo que da como resultado un patrón único que crea un efecto ondulado. Catalina Pacific suministró la mezcla de cemento blanco de 41 MPa (6,000 psi), y Largo colocó 5,543 m³ (7,250 y³) durante 15 meses, completando el proyecto con 65,000 horas de trabajo y cero accidentes registrados.

La Sociedad Americana de Contratistas del Concreto (ASCC) es una organización sin fines de lucro dedicada a promover el éxito de todos los profesionales que trabajan con el concreto y a proporcionarles una voz unificada en el sector de la construcción. La ASCC engloba al Consejo del Concreto Decorativo y al Consejo del Pulido de Concreto, y representa a contratistas de todas las disciplinas relacionadas con el concreto, incluyendo el concreto general, estructural, para pavimentos, prefabricado, decorativo y pulido. Para obtener más información, visite www.asconline.org o llame al +1.866.788.2722.

Título original en inglés:
2025 Decorative concrete
council award winners.

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo Noreste de
México**



Traductora:
**Est. Arq. Andrea
Rebeca Jiménez.**
UANE



Revisora Técnica:
**Ing. Elissa Narro
Aguirre**

Implementación de Biocarbón para concretos de bajo carbono

El Concrete Innovation Forum 2025 de la Fundación ACI reunió a líderes de la industria, académicos e innovadores para impulsar el debate sobre tecnología y prácticas sostenibles en el sector del concreto. Celebrado en el *Hotel Clio de Denver, CO, EE.UU.*, el foro presentó exposiciones centradas en la innovación y las mejores prácticas para evaluar y escalar nuevas soluciones hasta su puesta en el mercado.

Este artículo destaca una presentación del foro titulada “Early Application of Biochar in Concrete through Stakeholder Education and Buy-in”, desarrollada por David Shook, asociado principal senior e ingeniero estructural en *Skidmore, Owings & Merrill (SOM)*, y Garrett Benisch, director de Desarrollo en *Bioforcetech Corporation*. La presentación se centró en el potencial del biocarbón como material para el almacenamiento permanente de carbono y en la importancia de lograr la alineación de las partes interesadas como factor clave para el éxito de los proyectos.

Urgencia de materiales con baja huella de carbono

Shook inició la presentación destacando la necesidad de aplicar materiales de bajo carbono en la industria actual. Si bien se están desarrollando tecnologías innovadoras para ayudar a descarbonizar el sector en el futuro, su enfoque se centró en soluciones aplicables al mercado actual.

Shook describió que el ciclo corto del carbono representa el 0.1% del carbono de la corteza superior de la Tierra; el resto se encuentra almacenado en rocas y combustibles fósiles.

Cuando se utilizan combustibles fósiles, el

carbono almacenado se libera a la atmósfera y pasa al ciclo corto. El biocarbón mitiga este efecto al fijar grandes volúmenes de carbono en una forma estable, que luego puede utilizarse en una variedad de aplicaciones, incluido el concreto.

Señaló que el biocarbón puede obtenerse de diversas fuentes. Por ejemplo, puede derivarse de productos agrícolas como cáscaras de maíz, cáscaras de arroz o astillas de madera, o producirse a partir de biosólidos de aguas residuales —el residuo sólido del tratamiento municipal de aguas residuales (comúnmente llamado lodo de alcantarillado).

Mientras que el biocarbón producido a partir de productos agrícolas muestra potencial como material cementante suplementario (SCM), el biocarbón desarrollado a partir de biosólidos de aguas residuales ya está listo para su uso como agregado fino en el concreto. Este último producto ha sido desarrollado por Bioforcetech, una empresa privada fundada en 2013.

Producción de biocarbón a partir de biosólidos de aguas residuales

Benisch dividió el ciclo de producción de biosólidos a biocarbón de Bioforcetech en tres secciones. “Obtenemos los materiales, los transformamos y luego los aplicamos. Cada una tiene una historia diferente, un impacto y una perspectiva distintos”, afirmó.

Obtención de los materiales

Benisch señaló que no toda la biomasa (el término amplio para materiales orgánicos que van desde astillas de madera y subproductos agrícolas hasta residuos) se crea, se valora o se comporta de la misma manera. La biomasa puede presentar diferentes características, como el contenido de humedad, la densidad, el contenido de carbono y la composición química. Por lo tanto, al hablar de biocarbón, es importante considerar su tipo y su fuente.

Benisch destacó que los biosólidos de aguas residuales constituyen una “*materia prima de impacto*”.

Al desviar estas aguas residuales de sus corrientes actuales de desecho o de uso, Bioforcetech reduce prácticas emisivas, costosas y/o contaminantes. En

resumen, si la estrategia de gestión de un material está causando daño actualmente, desviar ese material para convertirlo en biocarbón constituye una “materia prima de impacto”.

Resumió dos opciones actuales de la industria para la gestión de biosólidos: depositarlos en vertederos de relleno a suelo abierto, o aplicarlos al suelo. La opción del vertedero a suelo abierto genera una cantidad significativa de metano, un gas con un alto potencial de calentamiento global (GWP). Aunque los biosólidos pueden contener nitrógeno, fósforo y carbono biodisponible que benefician los suelos, también contienen sustancias como perfluoroalquilo y polifluoroalquilo (PFAS), productos farmacéuticos, microplásticos y metales pesados provenientes de la contaminación aguas arriba. Por lo tanto, la aplicación de biosólidos al suelo provoca contaminación del suelo y del agua y actualmente enfrenta presiones regulatorias y financieras en distintas partes de Estados Unidos.

Bioforcetech añade una tercera opción. Su sistema básico puede convertir 10 toneladas de biosólidos húmedos en 1 tonelada de su biocarbón OurCarbon®, minimizando así las emisiones, evitando la contaminación del suelo y las aguas subterráneas, y eliminando los costos de eliminación.

Transformación de biosólidos con aportes térmicos netos cero.

Bioforcetech implementa el siguiente proceso de transformación patentado para la gestión de biosólidos:

- *Biosecador:* Bioforcetech seca los biosólidos mediante el calor generado por las bacterias que proliferan en la materia prima de biosólidos y por el calor de la oxidación del gas de síntesis, producido durante la pirólisis. Los biosólidos con un 80 % de humedad se introducen en el Biosecador y se secan hasta alcanzar un 20 %.
- *Unidad de pirólisis Sigma:* Los biosólidos secos se transfieren a la unidad de pirólisis para su carbonización, donde se transforman en OurCarbon. El calor se suministra desde un intercambiador de calor en la cámara de oxidación del gas de síntesis y mediante calefacción eléctrica, que se utiliza para ajustar

las temperaturas finales y obtener parámetros de carbonización precisos para la producción de OurCarbon.

- El sistema de funcionamiento es autógeno, lo que produce material carbono negativo con la energía generada por el propio material. El exceso de energía térmica se comparte con los Biosecadores para eliminar la necesidad de calor externo desde los biosólidos húmedos hasta el biocarbón de OurCarbon.

Aplicación del material transformado

La declaración ambiental de producto (DAP) de la empresa indica que el producto es carbono negativo. Benisch afirmó que el biocarbón no sustituye al cemento ni reduce directamente la huella de carbono de la construcción. En cambio, esta aplicación de biocarbón sustituye los agregados utilizando la masa de materiales que actualmente no generan altas emisiones.

Benisch concluyó con un estudio publicado por la Universidad de California, Davis, California, EE. UU., que analiza la capacidad de almacenamiento de carbono en la masa de nueva construcción del entorno edificado. “Si reemplazamos materiales por equivalentes de carbono negativo o que fijan carbono en las nuevas construcciones, podemos secuestrar en el entorno edificado la mitad de todas las emisiones globales anuales, 16 gigatoneladas, mediante esa masa de almacenamiento”, señaló.

Caso práctico: El “Campus bajo en carbono”

El biocarbón OurCarbon, procedente de biosólidos de aguas residuales, se aplicó con éxito en el concreto para un proyecto escolar de primaria y secundaria denominado “Campus bajo en carbono” en Oakland, California. Entre los colaboradores del proyecto se encontraban Bioforcetech, SOM, Central Concrete de Vulcan Materials Company y Valorize Systems (anteriormente CarbonPilot). OurCarbon se infundió en dos mezclas de concreto estructural diferentes: una mezcla en obra, utilizada para una escalera y una pasarela de entrada al campus, y otra mezcla para cimentación, utilizada para anclar un muro de contención.

Las características del proyecto incluyeron:

- El equipo utilizó 45 kg (100 lb) de biocarbón para la acera. Shook indicó que querían aplicar 136 kg (300 lb), pero el biocarbón comenzó a oscurecer la acera. El equipo evitó alterar el color aprobado.
- Se proporcionaron datos de pruebas de terceros para verificar la ausencia de materia orgánica. Se analizó por lotes como si se tratara de agregado fino;
- El biocarbón se obtuvo directamente del proceso de pirólisis, donde la mayor parte tenía un tamaño entre 0.5 y 3 mm (0.02 y 0.2 pulgadas); y
- El material está compuesto aproximadamente por un tercio de carbono y dos tercios de ceniza elemental. Con el tamaño de partícula utilizado, el material no se molió.

El equipo utilizó una dosis moderada de biocarbón en el proyecto para minimizar el cambio de color del concreto. El biocarbón no afectó el acabado ni el allanado, y compensó el 16 % del PCG (potencial de calentamiento global) asociado a la mezcla de concreto de referencia. El porcentaje podría haber aumentado hasta un 50 % de reducción del PCG con la dosis objetivo. El material, en última instancia, actuó como un sustituto parcial adecuado de la arena.

Asegurando la alineación de las partes interesadas

Shook concluyó, enfatizando la importancia de la alineación entre las partes interesadas para el éxito de nuevas tecnologías como el biocarbón. Señaló que los ingenieros deben utilizar sus conexiones y plataformas para crear una red que facilite la incorporación de nuevas tecnologías en los proyectos. Las partes interesadas incluirán al arquitecto, al contratista general, al propietario o representante del proveedor de concreto, al diseñador de la mezcla de concreto, a los encargados del acabado del concreto, al ingeniero estructural y, en ocasiones, al personal de permisos de la ciudad. Cada uno aportará sus propias dudas, que deben aclararse para garantizar la alineación, la confianza y contribuir al éxito del proyecto.

Shook describió cuatro etapas para lograr la alineación de las partes interesadas:

- *Primera fase:* El ingeniero se pone en contacto con el proveedor de concreto y con el diseñador de la mezcla de concreto. Estas dos entidades suelen estar bien alineadas;
- *Segunda fase:* Participa el contratista general y, si corresponde, el personal de permisos de la ciudad;
- *Tercera fase:* Se llevan las conversaciones al propietario. En este momento también suelen participar los arquitectos; y
- *Cuarta fase:* Se informa a todas las partes interesadas. Se debe prestar atención a los colocadores y acabadores de la superficie. Tras 30 reuniones con diversas partes interesadas, su equipo logró incorporar el biocarbón al proyecto del campus de bajas emisiones de carbono. El proveedor, Vulcan, conocía el biocarbón, pero era un tema nuevo para la mayoría de los involucrados, lo que requería cierto nivel de formación. Shook enfatizó que el ingeniero debe estar preparado para guiar a las partes interesadas y ser proactivo en la forma en que se involucra a las personas en las conversaciones, para que puedan dar las respuestas correctas a quienes hacen preguntas.

Foro de Innovación del Concreto 2026

Reserve del 18 al 20 de agosto de 2026 para asistir al Foro de Innovación del Concreto 2026 en el Hyatt Regency de Columbus, Ohio, EE. UU. En este evento, líderes de la industria, investigadores e innovadores compartirán nuevos avances y soluciones prácticas para el futuro del concreto. Esta es una oportunidad para conectar, aprender e inspirarse. Mientras tanto, la Fundación ACI publicará más artículos en números posteriores de CI para destacar las presentaciones y las perspectivas del Foro de Innovación del Concreto 2025.

Título original en inglés:
Implementing biochar
for low-carbon concrete

La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo Ecuador
Centro y Sur



*Traductor y
Revisor Técnico:*
Ing. Santiago Vélez
Guayasamín MSc DIC

Inteligencia Artificial para el Concreto

P1. Durante una reciente reunión en obra, el representante del arquitecto presentó información sobre categorías de acabado superficial del Concreto SF1 a SF5, afirmando que dicha información provenía del ACI SPEC 301, “Specifications for Concrete Construction”, publicada en 2023. Estamos confundidos porque no podemos encontrar ACI SPEC-301-23, y nuestra copia del ACI SPEC-301-20 sólo tiene tres categorías de acabado superficial: SF1 a SF3. ¿Qué (o a quién) conoce el arquitecto que nosotros no conocemos?

R1. Usted está en lo correcto: ACI SPEC-301-23 no existe, y la versión más reciente del ACI SPEC-301 fue publicada en 2020. Se consultó a varios miembros del ACI Committee 301, Specifications for Concrete Construction, durante la Convención de Concreto del ACI – Otoño 2025 en Baltimore, Maryland (EE. UU.). Indicaron que no tenían conocimiento de discusiones sobre categorías adicionales de acabado y que no existe intención de modificar las categorías actuales SF-1 a SF-3. Aunque no podemos rastrear el origen preciso de esta información errónea, hemos oído hablar de experiencias similares. Hace aproximadamente seis meses, por ejemplo, un ingeniero que asistía a una reunión en obra presentó información sobre tolerancias en ACI SPEC-117². El contratista de concreto presente en la reunión se mostró confundido por las declaraciones del ingeniero y posteriormente se comunicó con los miembros del Comité Conjunto 117 de ACI-ASCC, Tolerancias, para conocer sus opiniones. Los miembros del comité quedaron desconcertados y pidieron al contratista que preguntara al ingeniero cuál era la fuente de los requisitos de tolerancia. La respuesta: ¡ChatGPT!

Como probablemente sabes, ChatGPT es un modelo de lenguaje de gran tamaño (LLM), una forma de inteligencia artificial (IA) desarrollada por OpenAI. Al igual que otros LLM, ChatGPT es propenso a “alucinar”, es decir, fabricar información que puede tener un tono convincente pero que contiene detalles completamente ficticios³. Para determinar si tu arquitecto también utilizó un LLM, realizamos una prueba preguntando a ChatGPT sobre acabados superficiales del concreto. Después de varios intentos, formulamos una instrucción que produjo una descripción detallada de las categorías de superficie SF1 a SF5 en ACI SPEC 301-23 (Fig. 1).

Aquí hay un resumen claro de las categorías de **Acabado Superficial (SF)** del **ACI 301-23** (Especificaciones para la Construcción con Concreto) **SF1 a SF5**, según se definen en la edición más reciente de la norma:

ACI 301-23: Categorías de Acabado Superficial (SF1-SF5)

Estas categorías definen los requisitos de apariencia y calidad de ejecución para las **superficies de concreto** después de retirar las cimbras.



Fig. 1: Respuesta de ChatGPT a una consulta sobre las categorías de acabado superficial del ACI 301. “ACI 301-23: Categorías de Acabado Superficial (SF1-SF5)” se presenta erróneamente como información factual.

Investigamos este comportamiento con mayor profundidad preguntándole al LLM sobre sí mismo. Cuando se le pidió que describiera su entrenamiento, ChatGPT respondió: “El modelo ha sido entrenado con grandes conjuntos de datos derivados de libros, sitios web, artículos y otros contenidos escritos disponibles públicamente. Este amplio conjunto de datos permite a ChatGPT comprender una amplia gama de temas y contextos conversacionales⁴.”

Sin embargo, cuando se le preguntó: “¿Tiene acceso a documentos del American Concrete Institute?”, ChatGPT respondió: “No tengo acceso directo a documentos del ACI porque están protegidos por derechos de autor y son vendidos por el American Concrete Institute⁴.”

Luego indicó que podía “hacer referencia y discutir información disponible públicamente sobre documentos del ACI (como resúmenes, definiciones y revisiones)⁴.”

Tabla 1:**La autoevaluación de ChatGPT incluyó un resumen de su precisión en comparación con otros recursos.**

| Fuente | Precisión Técnica | Notas |
|-------------------------------------|--|---|
| Documento de ACI | 100% | Referencia oficial; requerida para cumplimiento normativo. |
| Ingeniero de Concreto experimentado | 95 a 100% | Depende de la especialización. |
| ChatGPT (GPT-5) | 80 a 95% (general) 60 a 80% (detallado) | Excelente para resúmenes cuando el tema es general, está bien documentado y no requiere acceso a normas propietarias del ACI. Deficiente para citas. Débil si se pregunta sobre la norma ACI más reciente, porque los documentos ACI son de acceso pagado; ChatGPT solo puede discutir resúmenes públicos. |
| Artículo web/blog general | 50 a 80% | A menudo desactualizado o excesivamente simplificado. |

Cuando se le pidió que discutiera su “precisión en ingeniería del concreto”, ChatGPT respondió, sin referencias, con el resumen de la Tabla 1. Luego se le preguntó a ChatGPT sobre la responsabilidad del profesional de diseño con licencia al utilizar su contenido generado. La respuesta fue: “excelente pregunta y muy importante para la claridad profesional y legal”, y continuó con los siguientes comentarios:

“1. La responsabilidad siempre recae en el profesional de diseño con licencia. Según la ley de EE. UU. y la ética de la ingeniería (de acuerdo con las juntas estatales de concesión de licencias y el Código de Ética de la National Society of Professional Engineers [NSPE]), solo un ingeniero o arquitecto con licencia puede asumir la responsabilidad profesional por decisiones de diseño, interpretaciones o documentos firmados. Eso significa que únicamente el profesional de diseño con licencia es responsable de:

- Supuestos y cálculos de diseño;
- Uso de códigos (por ejemplo, ACI 318, 301, 350);
- Planos, especificaciones e informes emitidos para la construcción; y
- Juicios realizados a partir de asesoramiento o herramientas de inteligencia artificial (IA) como ChatGPT.

2. El papel de ChatGPT es como asistente informativo, no como ingeniero profesional.

Puede:

- Resumir o explicar principios del ACI, ASTM o de la American Cement Association (ACA);
- Ayudar a redactar documentos técnicos;
- Apoyar la capacitación o la investigación; y
- Sugerir alternativas o verificaciones para la comprensión conceptual.

Pero no puede:

- Aprobar o sellar trabajos de diseño;
- Reemplazar un diseño conforme al código;
- Interpretar documentos contractuales oficialmente; y
- Ser citado como una “autoridad” en entregables, especificaciones o respuestas a RFI.

3. Contexto del ACI y la licencia: Las normas del ACI (por ejemplo, el Código ACI-318-25, Sección 1.2, Profesional de Diseño con Licencia) definen que: ‘El Profesional de Diseño con Licencia (LDP) será responsable del diseño y deberá determinar el cumplimiento del diseño con los requisitos del ACI 318⁴.’

Eso significa que si se utiliza ChatGPT para redactar o revisar texto, el LDP debe verificar todo el contenido antes de su inclusión en documentos contractuales o entregables. Sin embargo, nótese que ChatGPT cita la Sección 1.2, General, en el Código ACI -318-25⁵ en lugar de la Sección 1.7, Profesional de Diseño Licenciado. Aunque ChatGPT puede creer que la Sección 1.2 General implica requisitos del “LDP”, consideramos que la Sección 1.7 habría sido la cita más apropiada. Además, “El Profesional de Diseño Licenciado (LDP) será responsable del diseño y deberá determinar el cumplimiento del diseño con los requisitos del ACI 318,” no aparece en el Código ACI-318-25. Aunque no estamos en desacuerdo con la afirmación, es otro ejemplo de información errónea.

En una actualización de política del 29 de octubre de 2025, OpenAI proporcionó una lista de elementos para los cuales ChatGPT no debería utilizarse. Uno de ellos es “la provisión de asesoramiento personalizado que requiere una licencia, como asesoramiento legal o médico, sin la participación apropiada de un profesional con licencia”⁶. Obviamente, esta advertencia también aplicaría a ingenieros y arquitectos.

Tanto la American Society of Civil Engineers (ASCE) como la National Society of Professional Engineers (NSPE) tienen políticas sobre IA: la ASCE, “Declaración de Política 573–7 Inteligencia Artificial y Responsabilidad en la Ingeniería”⁷, y la NSPE, “Declaración de Posición No.03-1774–Inteligencia Artificial”⁸. La ASCE reconoce que “la IA ya ha realizado contribuciones sustanciales al campo de la ingeniería civil”⁷ y que “proteger la salud pública, la seguridad y el bienestar sigue siendo el enfoque principal en el uso de la IA bajo la dirección de un ingeniero profesional con licencia”⁷.

Durante nuestra investigación sobre el comportamiento de ChatGPT, tomamos nota de declaraciones de advertencia hechas por el propio modelo:

“ChatGPT no es una fuente totalmente confiable de información; aunque puede proporcionar ideas útiles, sus respuestas pueden contener inexactitudes y deben verificarse con fuentes confiables... siempre verifique los datos o las normas directamente (por ejemplo, ACI, ASTM o especificaciones del fabricante) en lugar de basarse en resúmenes.”

Coincidimos en que los profesionales de diseño con licencia deben “verificar” la información recibida de ChatGPT y otros modelos de IA. Animamos al ACI a desarrollar una declaración de posición sobre este tema y a que el Comité 132 del ACI, Responsabilidad en la Construcción con Concreto, emita una nota técnica (TechNote) que aclare el papel del profesional de diseño licenciado con respecto al uso de la inteligencia artificial.

Referencias

1. ACI Committee 301, “Specifications for Concrete Construction (ACI SPEC-301-20),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 69 pp.
2. Joint ACI-ASCC Committee 117, “Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials and Commentary (ACI SPEC-117-10) (Reapproved 2015),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2010, 76 pp.
3. Marr, B., “ChatGPT: What Are Hallucinations And Why Are They A Problem For AI Systems,” Bernard Marr & Co., Mar. 22, 2023, <https://bernardmarr.com/chatgpt-what-are-hallucinations-and-why-are-they-a-problem-for-ai-systems>. (accessed Jan. 28, 2026)
4. Text generated by ChatGPT, OpenAI, Dec. 17, 2025, www.chatGPT.com.
5. ACI Committee 318, “Building Code for Structural Concrete—Code Requirements and Commentary (ACI CODE-318-25),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2025, 702 pp.
6. OpenAI, “Usage Policies,” Oct. 29, 2025, <https://openai.com/policies/usage-policies>. (last accessed Jan. 21, 2026)
7. ASCE, “Policy Statement 573 – Artificial Intelligence and Engineering Responsibility,” American Society of Civil Engineers, July 18, 2024, www.asce.org/advocacy/policy-statements/ps573---artificial-intelligence-and-engineering-responsibility.
8. NSPE, “NSPE Position Statement No. 03-1774–Artificial Intelligence,” National Society of Professional Engineers, Sept.11, 2023, www.nspe.org/sites/default/files/sites/default/files/resources/PSdownloadables/ArtificialIntelligence.pdf.

Gracias a James E. Klinger, Consultor de Concreto, Antioch, California, EE. UU.; Frank Salzano, Director de Control de Calidad, Ceco Concrete Construction, LLC, EE. UU.; Jeremiah Mistele, Director Técnico y de Riesgos, Procon, Inc., Rocky Mount, Virginia, EE. UU.; Eamonn F. Connolly, Director de Ingeniería, McHugh Engineering Group, LLC, Chicago, Illinois, EE. UU.; y Bruce A. Suprenant, Consultor de Concreto, Tucson, Arizona, EE. UU., por proporcionar la respuesta a esta pregunta.

Las preguntas de esta columna fueron realizadas por usuarios de documentos del ACI y han sido respondidas por el personal del ACI o por uno o más miembros de comités técnicos del ACI. Las respuestas no representan la posición oficial de un comité del ACI. Los comentarios deben enviarse a lacey.stachel@concrete.org.

Título original en inglés:
Concrete Q&A
Artificial Intelligence for Concrete

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo Perú**



Traductora:
**Est. Paola Milene
Sapacayo Peláez**



Revisor Técnico:
**Ing. Christopher
Joseph Nuñez
Varillas**



CONCRETO
LATINOAMÉRICA