

2023 Slag Cement in Sustainable Concrete Awards

Eleven projects honored for exceptional use of slag cement in concrete construction

The Slag Cement Association (SCA) announced the recipients of its 2023 Slag Cement in Sustainable Concrete Awards program. These awards were unveiled during the ACI Concrete Convention – Spring 2024 in New Orleans, LA, USA.

Eleven construction projects from across the United States were chosen to showcase the broad applications of slag cement and its impact on creating more durable and sustainable concrete. These winners all demonstrate how slag cement works to improve the durability of concrete while lowering the embodied carbon associated with concrete production. To learn more about the Slag Cement in Sustainable Concrete Awards program, visit www.slagcement.org/awards.

www.slagcement.org/awards.

The 2023 Slag Cement in Sustainable Concrete Award Winners include:

Award: Architectural University of Wyoming Parking Garage & Police Department

Construction of this challenging project included winter conditions in Laramie, WY, USA. The concreting began in March 2022 and was completed in June of 2023. The parking structure slabs were all post-tensioned, and stressing times were based on maturity monitoring because the cold weather made it difficult to ensure that field-cured concrete cylinders would maintain the same temperature as the slabs.

The concrete mixture design contained 35% slag cement with a 0.036 shrinkage limit.

A high amount of slag cement was used to meet the required average strength of 6000 psi (41 MPa). In addition, slag cement was selected to reduce the water demand and minimize the risk of delamination and cracking.

Project Team: University of Wyoming, Owner; Sampson Construction, Contractor; By Architectural Means, Architect; Walker Consultants, Engineer; Croell, Inc., Concrete;

CTL | Thompson, Inc., Concrete Mixture Design; and Skyway Cement Company, Slag Cement.

Whitman-Walker at St. Elizabeths Max Robinson Center

Whitman-Walker Health (WWH) provides primary medical, behavioral health, and dental care, as well as a range of health-related legal and support services to more than 20,000 individuals and families annually in the greater Washington, DC, USA region. WWH is a nonprofit community center with expertise in HIV/AIDS and LGBTQ+ care. This new facility was built on the St. Elizabeths Campus in Ward 8, which is in an underserved community.

The plot of land allotted for the building is a small triangular shape. To maximize the building's usable space, the architect built a unique concave building façade that sculpturally curves with the landscape. The partial red stone façade harmoniously blends in with the historical St. Elizabeths campus while modernizing the campus architecture.

Slag cement was used in the footings, strap beams, columns, slabs-on-ground, shear walls, foundation walls, and miscellaneous concrete. The mixtures contained 40 to 50% slag cement to lower carbon emissions and slow the initial curing process.

Using slag cement helped minimize the thermal differential in large slab placements, helping to avoid thermal cracking. Slag cement also extended the setting times, as temperatures are typically 85 to 100°F (30 to 38°C) during the summer months in Washington, DC. The 28-day strength exceeded the design strength, and using slag cement played an integral role in lowering embodied carbon in the project.

Project Team: Redbrick LMD, Owner; Miller & Long, Co. Inc., Contractor; Winstanley Architects & Planners, Architect; SK&A, Engineer; Monumental Concrete & Planners, Concrete; and Heidelberg Materials, Slag Cement.

Award: Durability Hillman Garage

The Noah Hillman Garage, located in downtown historic Annapolis, MD, USA, is a 190,000 ft² (18,000 m²) facility that replaced a 50-year-old parking structure on the same site. This 590-space facility has solar panels capable of supplying 100% of the facility's energy needs, a stormwater recovery system that prevents stormwater from affecting the neighboring business district, and license plate readers that allow gateless parking and minimize fuel-wasting delays during entries and exits.

The project team customized low-carbon concrete mixtures to include 50% slag cement and ASTM C595 Type IL cement. The combination of slag cement and portland-limestone cement helped with the project's demanding construction schedule, and it met the durability requirements for a design service life of 75 years. The light color of the concrete pavement also provides aesthetic and social benefits.

The Hillman Parking Garage is a keystone project within the historic Annapolis downtown district. It includes more than five parking levels, electric vehicle (EV) charging stations, bike racks, and open access to street-level pedestrian walkways that will serve as a gathering space for community events and help revitalize the surrounding city space.

Project Team: City of Annapolis, Owner; The Whiting-Turner Contracting Company, Contractor; BCT Design Group, Architect; Walker Engineering, Engineer; BARR Concrete, supplied by Chaney Enterprises, Concrete; and Heidelberg Materials, Slag Cement.

Hotel RIU Plaza Chicago

Located in Chicago, IL, USA, the Hotel RIU Plaza Chicago is a 273,000 ft² (25,300 m²), 28-story cast-in-place concrete structure. Completed in December 2023, the superstructure was built with 14,200 yd³ (10,900 m³) of concrete, 1200 tons (1088 tonnes) of reinforcing bar, and 125 tons (113 tonnes) of post-tensioning. The structure is distinctive from neighboring buildings—rather than a standard brick and glass curtain-wall system, Hotel RIU Plaza Chicago is enclosed with architectural concrete.

Slag cement helped to achieve a high-strength concrete with a smooth, uniform finish for the exposed concrete exterior. Achieving the architectural vision for the exterior of the building was significantly important to ensure the overall success of the project. Through careful and strategic planning, the McHugh Concrete team partnered with Doka to provide special formwork to achieve the architectural reveals in the concrete. Fiberglass reveals, attached to the formwork in a pattern designed to mimic a brick façade, resulted in the desired brick-like appearance after the forms were stripped.

Slag cement helped improve the pumpability and reduce the permeability of the concrete, resulting in a surface that is expected to last up to 30 years longer than conventional concrete. The concrete's high solar reflectance helps to keep

the building cooler in the summer by reflecting sunlight, reducing HVAC energy demands and minimizing the heat island effect of the surrounding area.

Hotel RIU Plaza Chicago is located at the intersection of Michigan Avenue and Ontario Street in the city's Streeterville neighborhood. The project's logistics were challenging, as the site had zero laydown space for materials. Strategic planning of deliveries and storage of materials at the McHugh Concrete equipment yard ensured the structure's successful completion. The team also coordinated the shutdown of Ontario Street for the McHugh Concrete ironworkers to safely dismantle the tower crane.

The concrete mixtures achieved high strength in 18 hours for post-tensioned applications, which aided in maintaining the typical placement cycles and efficient high-rise schedule. This concrete mixture also helped to lower the embodied carbon used to build the structure.

Project Team: The Prime Group, Owner; W.E. O'Neil Construction, General Contractor; McHugh Concrete Construction, Inc., Contractor; Lucien Lagrange, Architect; WSP, Engineer; Oremus Material, Concrete; and Skyway Cement Company, Slag Cement.



Hillman Garage



Hotel RIU
Plaza Chicago

Award: High-Performance Concrete 333 North Water

This project created a new public access point to the Milwaukee RiverWalk in Milwaukee, WI, USA, by extending the existing path to the corner of St. Paul Avenue and Water Street, providing a connection to the nearby Milwaukee Public Market. The ground level comprises 10,000 ft² (930 m²) of retail, including space envisioned for a restaurant with significant outdoor seating along the river. Matching its address, the project offers 333 apartment units, ranging from studios to three-bedrooms and penthouses.

Though clearly delineated from the surrounding district by its height, the project's design was heavily influenced by the architectural character of the Historic Third Ward. The variegated colors and textures of brick, fine-crafted metal detailing, and varying scales of the historic context are reflected within the tower's modern design. Oriented along the St. Paul Avenue axis to minimize its impact on the roofline of the historic district, it features a layered, industrial-like composition of brick, precast, metal panel, and glass. Along Water Street, a seven-story screened parking structure was intentionally designed to appear as a separate structure, serving as a stylistic transition between old and new.

Slag cement was used throughout the project, including in a 6000 psi (41 MPa) air-entrained mixture for the post-tensioned deck of the parking structure. Slag cement was selected for its durability characteristics, low carbon footprint, and consistent water demand and strength characteristics. The mixture for the parking structure comprised portland-limestone cement and slag cement at a 14.5% cement replacement level. While low water-cementitious materials ratios (*w/cm*) and high dosages of polycarboxylates can cause sensitivity and fluctuations in total air content, slag cement's consistency results in a low variability of air entrainment dosage rates from placement to placement.



333 North
Water

The deck mixture had an average compressive strength of 7200 psi (50 MPa) at 28 days, exceeding project specifications and allowing the project to remain on schedule.

The project specifications required 8000 and 10,000 psi (55 and 69 MPa) in 56 days for columns and core walls. The cement replacement levels for these mixtures were 9.3% and 12%, respectively. Slag cement was selected for these high-strength applications due to its consistency in short-term and long-term strength gains, along with its natural water-reducing properties. These mixtures needed to be pumped 31+ stories through hard pipe and a placing boom. Slag cement helped to increase paste volume while providing a placeable and workable mixture.

Project Team: Hines, Owner; W.E. O'Neil Construction, Contractor; SCB, Architect; Riv/Crete Ready Mix, Concrete; and St Marys Cement, Slag Cement.

Excellerate Manufacturing

Located in Appleton, WI, USA, Excellerate required a new space to expand its electrical manufacturing innovations designed to cut energy costs. The new space featured a 7 in. (178 mm) floor slab comprising a 4500 psi (31 MPa) concrete mixture with a slag cement content at a 30% cement replacement level. The huge floor area required 9200 yd³ (7030 m³) of concrete and took 3 weeks to place. The second phase of the project comprised the placement of a 7 in. thick exterior pavement.

Project Team: Solvare, Owner; Milis Flatwork, Contractor; McMahon Engineers/Architects, Architect and Engineer; MCC Inc., Concrete; and St Marys Cement, Slag Cement.

Award: Infrastructure Race Street Bridge

The Race Street Bridge project in Catasauqua, PA, USA, was a lightweight bridge deck replacement on steel girders. Precast concrete was used because the Pennsylvania Department of Transportation (PennDOT) wanted to speed up construction and limit disruption. The bridge was permitted to be closed for only 42 days. In addition, precast reduced any delay that weather may have impacted with a cast-in-place process.

The concrete was designed for an equilibrium weight of 115 lb/ft³ (1842 kg/m³) and reached 5000 psi (35 MPa) in 15 hours. Lightweight sand was not permitted to be used in the mixture design. The entire project only took 56 days to complete.

The Race Street Bridge is a four-span, 386 ft (118 m) long, steel I-beam bridge originally built in 1957. The average daily traffic over the bridge is 10,691 vehicles.

Slag cement was used to ensure durability—no other supplementary cementitious material (SCM) was used in the mixture. Slag cement assisted in meeting strength gain and strength requirements for next-day form stripping. The mixture performance allowed for quick production, shipment, and placement of the final product to the jobsite. The mixture

was designed to be a conventional lightweight concrete with a minimum strength of 5000 psi.

Slag cement helped with all aspects of the project, including mixture performance during placement in precast forms, excellent form finish with minimal bug holes, speed of construction on the jobsite, and overall aesthetics with form finish and color consistency.

Project Team: PennDOT, Owner; PKF Mark III, Inc., Contractor; Pennoni, Engineer; Northeast Prestressed Products, LLC, Concrete; and Heidelberg Materials, Slag Cement.

Wixom Assembly Park

A brownfield site that was a Ford assembly plant in Wixom, MI, USA, has been renovated into a warehouse district. Wayfair, Amazon, and several others are making use of this centrally located area near Interstate 96. The project used slag cement in the tilt-up concrete panels, paving, and floors for its strength, consistency, and improvement of finishing characteristics. Slag cement helped to provide consistency in color, and it met the needed strength levels—including the early strength requirements of tilt-up panels.

Project Team: Flint Development, Owner; Sterling Contracting, Contractor; Davidson Architecture + Engineering, Architect; Nowak & Fraus Engineers, Engineer; Modern Concrete, Concrete; and St Marys Cement, Slag Cement.

Award: Innovative Applications Art House Condominiums 200 Central

RSI completed the foundations for the Art House project, St. Petersburg, FL, USA, and is also doing the full shell, including the foundation to the roof (43 floors), three elevators, two staircases from the ground to the roof, and an added stair to the amenity deck at Level 9. More than 300 trucks were used to place 2853 yd³ (2181 m³) of concrete for the big mat foundation. A crystalline permeability reducer was added to the concrete placed at the elevator pits. The project required 20 truckloads of reinforcing steel, which included 443 tons (401 tonnes) in the big mat itself. Each deck placement was about 830 to over 860 yd³ (635 to 658 m³) and was placed in three sections. Due to a 78-week schedule being reduced to 74 weeks, reliable strength gain was extremely important to ensure the on-time completion of the project. The decks included post-tensioning, and the slag cement mixtures consistently achieved the required strength for next-day stressing.

Project Team: Reinforced Structures, Inc., Owner and Contractor; SB Architects, Architect; McNamara Salvia Structural Engineers, Engineer; and Argos, Concrete and Slag Cement.

Duck Lake Country Club

Located in Albion, MI, USA, Duck Lake Country Club revived its distressed asphalt parking lot by topping it with an unbonded, 4 to 6 in. (102 to 152 mm) thick overlay. Completed within 7 days with little disruption to members, the club was

provided with a sustainable, long-lasting, and economical solution—a concrete overlay containing slag cement.

Slag cement was used to mitigate potential concerns associated with alkali-silica reactivity (ASR) while increasing long-term strength and durability.

The mixture contained both portland-limestone cement (PLC) and slag cement. Slag cement was made the SCM of choice with the knowledge that the alumina in the slag cement would react more completely with the finely ground limestone in the PLC to form additional carboaluminate hydrates, which would result in reduced porosity and increased strength.

The mixture also incorporated a high-range water-reducing admixture (HRWRA), 1.5 lb/yd³ (0.9 kg/m³) of synthetic macrofibers, and an integral sealer. The concrete was placed with a three-dimensional (3-D) laser screed, saw cut into 5 ft (1.5 m) panels, and cured accordingly.

Project Team: Duck Lake Country Club, Owner; Merlo Construction Company, Inc., Contractor; Shafer Redi-Mix, Concrete; and Holcim, Slag Cement.

Award: Lower Carbon Concrete Manor West River

Located in Tampa, FL, USA, this multi-family project is currently under construction in the West River neighborhood along the Hillsborough River. The complex will feature an eight-story mid-rise apartment building with 360 units, high-end finishes, and amenities, including a pool, fitness center, and clubhouse. The project will also include an eight-level parking garage with 530 parking spaces.

Slag cement was selected for the concrete mixture to increase its pumpability, workability, and durability, as well as provide a low-carbon mixture. The mixture provided the contractor with adequate workability and setting times, and it met strength requirements.

Project Team: Tampa Housing Authority, Owner; Balfour Beatty, Contractor; MSA Architects, Architect; McNamara Salvia Structural Engineers, Engineer; Maschmeyer Concrete, Concrete; and Argos, Slag Cement.



Manor West River

04

Premios de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible 2023

Once proyectos galardonados por el uso excepcional de cemento de escoria en la construcción con concreto

La Asociación de Cemento de Escoria (SCA, por sus siglas en inglés) anunció a los ganadores de su programa de Premios de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible 2023. Los galardonados fueron revelados durante la Convención de Concreto ACI - Primavera 2024 en Nueva Orleans, Louisiana, EE. UU.

Once proyectos de construcción de diferentes partes de los Estados Unidos fueron elegidos para mostrar las amplias aplicaciones del cemento de escoria y su impacto en la creación de concreto más duradero y sostenible. Todos estos ganadores demuestran cómo el cemento de escoria contribuye a mejorar la durabilidad del concreto al mismo tiempo que reduce el carbono incorporado asociado con la producción de concreto. Para obtener más información sobre el programa de Premios de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible, visite www.slagcement.org/awards.

Los ganadores del Premio al Concreto Sostenible con Cemento de Escoria 2023 son:

Premio: Arquitectónico

Estacionamiento de la Universidad de Wyoming y Departamento de Policía

La construcción de este desafiante proyecto incluyó condiciones invernales en Laramie, WY, EE. UU. El vaciado de concreto comenzó en marzo de 2022 y se completó en junio de 2023. Las losas de la estructura de estacionamiento fueron todas postensadas, y los tiempos de tensado se basaron en el monitoreo de madurez, debido a que el clima frío dificultaba asegurar que los cilindros de concreto curados en campo, mantuvieran la misma temperatura que las losas.

El diseño de la mezcla de concreto contenía un 35% de cemento de escoria con un límite de contracción de 0.036.

Una gran cantidad de cemento de escoria fue utilizada para cumplir con la resistencia promedio requerida de 6,000 psi (41 MPa). Adicionalmente, se seleccionó el cemento de escoria para reducir la demanda de agua y minimizar el riesgo de desprendimiento y fisuras.

Equipo del Proyecto: Universidad de Wyoming, Propietario; Sampson Construction, Contratista; By Architectural Means, Arquitecto; Walker Consultants, Ingeniero; Croell, Inc., Concreto; CTL | Thompson, Inc., Diseño de Mezcla de Concreto; y Skyway Cement Company, Cemento de Escoria.

Whitman-Walker en el Centro Max Robinson de St. Elizabeths

Whitman-Walker Health (WWH) ofrece atención médica primaria, de salud mental y dental, así como una variedad de servicios legales y de apoyo relacionados con la salud a más de 20,000 individuos y familias anualmente en la región metropolitana de Washington, DC, EE. UU. WWH es un centro comunitario sin fines de lucro con experiencia en el cuidado del VIH/SIDA y la comunidad LGBTQ+. Esta nueva instalación fue construida en el Campus de St. Elizabeths en el Distrito 8, la cual es una comunidad menos privilegiada.

El terreno asignado para el edificio tiene una forma triangular pequeña. Para maximizar el espacio utilizable del edificio, el arquitecto construyó una fachada única y cóncava que se curva escultóricamente con el paisaje. La fachada parcial de piedra roja armoniza perfectamente con el campus histórico de St. Elizabeths mientras moderniza la arquitectura del campus.

Se utilizó cemento de escoria en los cimientos, vigas de amarre, columnas, losas en el suelo, muros de corte, muros de cimentación y concreto diverso. Las mezclas contenían entre un 40 a 50% de cemento de escoria para reducir las emisiones de carbono y retrasar el proceso de curado inicial.

El uso de cemento de escoria ayudó a minimizar el diferencial térmico en grandes colados de losas, evitando así la fisuración por contracción térmica. De igual manera, el cemento de escoria extendió los tiempos de fraguado, ya que las temperaturas normalmente se ubican entre los 85 a 100°F (30 a 38°C) durante los meses de verano en Washington, DC. La resistencia a los 28 días superó la resistencia de diseño, y utilizar cemento de escoria desempeñó un papel integral en la reducción del carbono incorporado en el proyecto.

Equipo del Proyecto: Redbrick LMD, Propietario; Miller & Long, Co. Inc., Contratista; Winstanley Architects & Planners, Arquitecto; SK&A, Ingeniero; Monumental Concrete & Planners, Concreto; y Heidelberg Materials, Cemento de Escoria.

Premio: Durabilidad

Garaje Hillman



El Garaje Noah Hillman, ubicado en el centro histórico de Annapolis, Maryland, EE. UU., es una edificación de 190,000 ft² (18,000 m²) que reemplazó a una estructura para estacionamientos de 50 años en el mismo sitio. Esta edificación que cuenta con 590 espacios de estacionamiento posee paneles solares capaces de suministrar el 100% de las necesidades energéticas de la edificación, un sistema de recolección de aguas pluviales que evita que el agua de lluvia afecte al distrito comercial vecino y lectores de placas vehiculares que permiten estacionar sin barreras y reducir el consumo de combustible que se produce durante los retrasos a las entradas y salidas.

El equipo del proyecto personalizó mezclas de concreto de bajo carbono para incluir un 50% de cemento de escoria y cemento tipo IL ASTM C595. La combinación de cemento de escoria y cemento de piedra caliza Portland ayudó con el exigente cronograma de construcción del proyecto, y cumplió con los requerimientos de durabilidad para diseño de una vida útil de 75 años. El color claro del pavimento de concreto también proporciona beneficios estéticos y sociales.

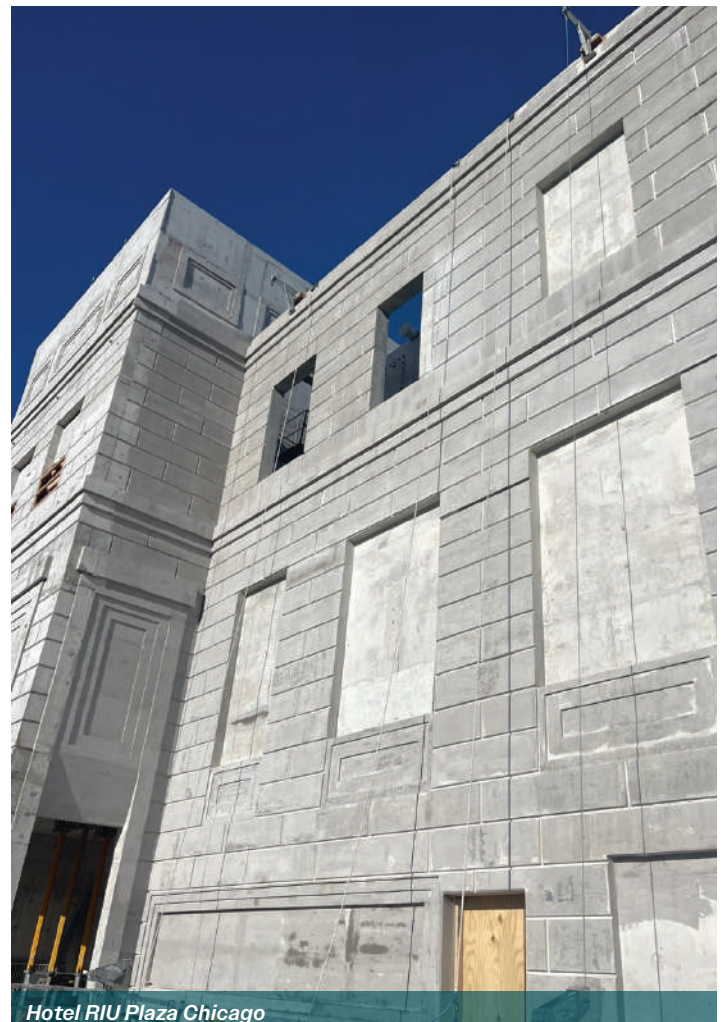
El Garaje de Estacionamiento Hillman es un proyecto clave dentro del histórico Distrito del Centro de Annapolis. Incluye más de cinco niveles de estacionamiento, estaciones de carga para vehículos eléctricos (EV), bastidores para bicicletas y acceso abierto a caminos peatonales a nivel de

la calle que servirán como espacio de reunión para eventos comunitarios y ayudarán a revitalizar el espacio urbano circundante.

Equipo del Proyecto: Ciudad de Annapolis, Propietario; The Whiting-Turner Contracting Company, Contratista; BCT Design Group, Arquitecto; Walker Engineering, Ingeniero; BARR Concrete, suministrado por Chaney Enterprises, Concreto; Heidelberg Materials, Cemento de Escoria.

Hotel RIU Plaza Chicago

Ubicado en Chicago, Illinois, EE. UU., el Hotel RIU Plaza Chicago es una estructura de concreto colado in situ de 273,000 ft² (25,300 m²) y 28 pisos. Completado en diciembre de 2023, la superestructura se construyó con 14,200 yd³ (10,900 m³) de concreto, 1,200 tons (1,088 tonnes) de barras de refuerzo y 125 tons (113 tonnes) de postensado. La estructura se diferencia de los edificios adyacentes -en lugar de un sistema estándar de ladrillo y muro cortina- el Hotel RIU Plaza Chicago está envuelto con concreto arquitectónico.



El cemento de escoria ayudó a obtener un concreto de alta resistencia con un acabado liso y uniforme para el concreto exterior expuesto. Lograr la visión arquitectónica para el exterior del edificio fue significativamente importante para asegurar el éxito general del proyecto. Con una planificación cuidadosa y estratégica, el equipo de McHugh Concrete se asoció con Doka para proporcionar encofrados especiales y lograr las juntas arquitectónicas en el concreto. Las juntas hechas a base de fibra de vidrio, unidas al encofrado para imitar un patrón de diseño de una fachada de ladrillo, resultaron en el texturizado de ladrillo deseado después de retirar los moldes.

El cemento de escoria ayudó a mejorar el bombeo y reducir la permeabilidad del concreto, resultando en una superficie que se espera que dure hasta 30 años más que el concreto convencional. La alta reflectancia solar del concreto ayuda a mantener el edificio más fresco en verano reflejando la luz solar, reduciendo la demanda de energía del sistema de HVAC y minimizando el efecto isla de calor de la zona circundante.

El Hotel RIU Plaza Chicago está ubicado en la intersección de la Avenida Michigan y Calle Ontario en el barrio de Streeterville. La logística del proyecto fue todo un desafío, ya que el sitio no contaba con espacio para el almacenamiento de materiales. Una planificación estratégica de entregas y almacenamiento de materiales en las bodegas de McHugh Concrete garantizó la finalización exitosa de la estructura. El equipo también coordinó el cierre de la calle Ontario para que los obreros de McHugh Concrete pudieran desmontar de manera segura la grúa torre.

Las mezclas de concreto lograron alta resistencia a las 18 horas para aplicaciones de postensado, lo que ayudó a mantener los ciclos normales de colocación y el eficiente cronograma de construcciones en altura. Esta mezcla de concreto también ayudó a reducir el carbono incorporado utilizado para construir la estructura.

Equipo del Proyecto: The Prime Group, Propietario; W.E. O'Neil Construction, Contratista General; McHugh Concrete Construction, Inc., Contratista; Lucien Lagrange, Arquitecto; WSP, Ingeniero; Oremus Material, Concreto; y Skyway Cement Company, Cemento de Escoria.

Premio: Concreto de Alto Comportamiento

333 North Water

Este proyecto creó un nuevo punto de acceso público al Milwaukee RiverWalk en Milwaukee, Wisconsin, EE. UU., al extender el camino existente hasta la esquina entre la Avenida St. Paul y la Calle Water, proporcionando una conexión con el aledaño Mercado Público Milwaukee. La planta baja se compone de 10,000 ft² (930 m²) de espacio comercial, incluido un espacio previsto para un restaurante con un área considerable para asientos al aire libre a lo largo del río. En sintonía con su dirección, el proyecto ofrece 333 unidades de apartamentos, desde estudios hasta tres recámaras y penthouses.

Aunque claramente destaca del distrito circundante por su altura, el diseño del proyecto estuvo fuertemente influenciado por el carácter arquitectónico del Historic Third Ward. La diversidad de colores y texturas del ladrillo, los detalles en metal trabajados con rigurosa destreza, y las distintas escalas del contexto histórico se ven reflejados en el diseño moderno de la torre. Orientado a lo largo del eje de la Avenida St. Paul para minimizar su impacto en la línea del techo del distrito histórico, presenta una composición estratificada de estilo industrial de ladrillo, prefabricado, panel de metal y vidrio. A lo largo de la calle Water, se diseñó intencionalmente una estructura de estacionamiento con pantalla de siete pisos para que pareciera una estructura separada, sirviendo como una transición de estilos entre lo antiguo y lo nuevo



El cemento de escoria se utilizó en todo el proyecto, incluido en una mezcla con aire incorporado de 6,000 psi (41 MPa) con aire para la losa postensada de la estructura del estacionamiento. Se seleccionó cemento de escoria por sus características de durabilidad, baja huella de carbono y características consistentes de demanda de agua y resistencia. La mezcla para la estructura de estacionamiento incluyó cemento Portland con piedra caliza y cemento de escoria con un nivel de reemplazo de cemento del 14.5%. Si bien las bajas relaciones entre agua/materiales cementicios (w/cm) y las altas dosis de policarboxilatos pueden causar sensibilidad y fluctuaciones en el contenido total de aire, la consistencia del cemento de escoria resulta en una baja variabilidad en los índices de dosificación de aire entre una colocación y otra.

La mezcla de la losa tenía una resistencia a la compresión promedio de 7,200 psi (50 MPa) a los 28 días, excediendo las especificaciones del proyecto y permitiendo que se mantenga el cronograma del proyecto.

Las especificaciones del proyecto requerían 8,000 y 10,000 psi (55 y 69 Mpa) a los 56 días para las columnas y paredes centrales. Los niveles de sustitución para estas mezclas fueron del 9.3% y 12%, respectivamente. El cemento de escoria fue seleccionado para estas aplicaciones de alta resistencia debido a su consistencia en ganancias de resistencia al corto y largo plazo, junto con sus propiedades naturales de reducción de agua. Estas mezclas necesitaban ser bombeadas a más de 31 pisos a través de tuberías rígidas y una pluma de colocación. El cemento de escoria ayudó a aumentar el volumen de pasta mientras proporcionaba una mezcla manejable.

Equipo del Proyecto: Hines, Propietario; W.E. O'Neil Construction, Contratista; SCB, Arquitecto; Riv/Crete Ready Mix, Concreto; and St Marys Cement, Cemento de Escoria.

Excellerate Manufacturing

Ubicada en Appleton, Wisconsin, EE. UU., Excellerate necesitaba un nuevo espacio para expandir sus innovaciones en fabricación eléctrica diseñadas para reducir los costos de energía. El nuevo espacio presentaba una losa de piso de 7 in (178 mm) que comprendía una mezcla de concreto de 4,500 psi (31 MPa) con un contenido de cemento de escoria con un nivel de sustitución al 30%. La enorme área del piso requería 9,200 yd³ (7,030 m³) de concreto y tomó 3 semanas colocarlo.

La segunda fase del proyecto comprendía la colocación de un pavimento exterior de 7 in (178 mm) de espesor.

Equipo del proyecto: Solvare, Propietario; Milis Flatwork, Contratista; Ingenieros/Arquitectos de McMahon, Arquitecto e Ingeniero; MCC Inc., Concreto; y St Marys Cement, Cemento de Escoria.

Premio: Infraestructura

Puente Race Street

El proyecto del puente Race Street en Catasauqua, Pensilvania, EE. UU., fue un reemplazo de una losa de un puente ligero sobre vigas de acero. Se utilizó concreto prefabricado porque el Departamento de Transporte de Pensilvania (PennDOT) quería acelerar el proceso de construcción y limitar las interrupciones. Se permitió que el puente estuviera cerrado solo durante 42 días. Además, el prefabricado redujo cualquier retraso que el clima hubiera ocasionado si la colocación del cemento se hubiera realizado in situ.

El concreto fue diseñado para un peso de equilibrio de 115 lb/ft³ (1,842 kg/m³) y alcanzó 5,000 psi (35 MPa) en 15 horas. No se permitió el uso de arena ligera en el diseño de la mezcla. El proyecto tomó solo 56 días para completarse en su totalidad.

El Puente Race Street tiene cuatro claros, con una longitud de 386 ft (118 m), con vigas tipo "I" originalmente construido en 1957. El tráfico diario promedio sobre el puente es de 10,691 vehículos.

Se utilizó cemento de escoria para garantizar la durabilidad; no se utilizó ningún otro material cementicio suplementario (MCS) en la mezcla. El cemento de escoria ayudó a cumplir con las ganancias de resistencia y los requerimientos para el desencofrado al día siguiente. El rendimiento de la mezcla permitió una producción, envío y colocación rápida del producto final en el lugar de trabajo. La mezcla fue diseñada para ser un concreto liviano convencional con una resistencia mínima de 5,000 psi (34.4 MPa).

El cemento de escoria ayudó en todos los aspectos del proyecto, incluido el desempeño de la mezcla durante la colocación en los moldes prefabricados, un excelente acabado de forma con mínimos agujeros ocasionados por las burbujas de aire, velocidad de construcción en el lugar de trabajo y estética general con un buen acabado y consistencia en el color.

Equipo del Proyecto: PennDOT, Propietario; PKF Mark III, Inc., Contratista; Pennoni, Ingeniero; Northeast Prestressed Products, LLC, Hormigón; y

Heidelberg Materials, Cemento de Escoria. **Parque de la Planta de Ensamblaje de Wixom**

Un terreno baldío que fue una planta de ensamblaje de Ford en Wixom, Michigan, EE.UU., ha sido renovado en un distrito de bodegas para almacenamiento. Wayfair, Amazon y otros más están aprovechando esta área central ubicada cerca de la Interestatal 96. El proyecto utilizó cemento de escoria en los paneles de concreto tilt-up, pavimentación y pisos, por su resistencia, consistencia y mejora de las características de acabado. El cemento de escoria ayudó a proporcionar consistencia en el color, y cumplió con los niveles de resistencia necesarios incluidos los requisitos a temprana de los paneles tilt-up.

Equipo del Proyecto: Flint Development, Propietario; Sterling Contracting, Contratista; Davidson Architecture + Engineering, Arquitecto; Nowak & Fraus Engineers, Ingeniero; Modern Concrete, Concreto; y St Marys Cement, Cemento de Escoria.

Premio: Aplicaciones Innovadoras

Condominios 200 Central Art House

RSI completó las cimentaciones para el proyecto Art House en St. Petersburg, Florida, EE. UU., y también está realizando el cascarón completo, incluyendo desde la cimentación hasta la cubierta (43 pisos), tres elevadores, dos escaleras desde la planta baja hasta la cubierta y una escalera adicional hasta la cubierta de área de amenidades en el Nivel 9. Se utilizaron más de 300 camiones para colocar 2,853 yd³ (2,181 m³) de concreto para la losa principal de cimentación. Se agregó un reductor de permeabilidad cristalino al concreto colocado en las fosas de los elevadores. El proyecto requirió 20 cargas de camión de acero de refuerzo, que incluyeron 443 toneladas (401 toneladas métricas) en la losa de cimentación. El vertido de cada losa fue de aproximadamente 830 a 860 yd³ (635 a 658 m³) y se colocó en tres secciones. Debido a que un cronograma de 78 semanas se redujo a 74 semanas, garantizar la ganancia de resistencia era muy importante para asegurar la terminación del proyecto a tiempo. Las losas incluyeron postensado, y las mezclas de concreto fabricadas con cemento de escoria consistentemente alcanzaron la resistencia requerida para el tensado al día siguiente.

Equipo del proyecto: Reinforced Structures, Inc., Propietario y Contratista; SB Architects, Arquitecto; McNamara Salvia Structural Engineers, Ingeniero; y

Argos, Concreto y Cemento de Escoria. **Club Campestre del Lago Duck**

Ubicado en Albion, Michigan, EE. UU., el Club Campestre del Lago Duck restauró su estacionamiento de asfalto en mal estado al cubrirlo con un revestimiento de concreto no adherido de 4 a 6 pulgadas (102 a 152 mm) de grosor. Completado en 7 días con una mínima interrupción para sus socios, el club recibió una solución sostenible, duradera y económica: un revestimiento de concreto que contiene cemento de escoria.

El cemento de escoria se utilizó para mitigar posibles preocupaciones asociadas con la reactividad álcali-sílice (RAS) al tiempo que se aumentaba la resistencia y durabilidad a largo plazo.

La mezcla contenía ambos cementos, el portland con piedra caliza (PLC) y de escoria. Se eligió el cemento de escoria como el material cementicio suplementario (MCS) preferido con el conocimiento de que la alúmina en el cemento de escoria reaccionaría en su totalidad con la piedra caliza finamente molida en el PLC para formar hidratos de carboaluminato adicionales, lo que resultaría en una menor porosidad y un aumento en la resistencia.

La mezcla también incorporaba un aditivo reductor de agua de alto rango (HRWRA), 1.5 lb/yd³ (0.9 kg/m³) de macrofibras sintéticas, y un sellador integral. El concreto fue vertido con una regla niveladora láser tridimensional (3-D), cortados en paneles de 5 pies (1.5 m) y curados adecuadamente.

Equipo del Proyecto: Duck Lake Country Club, Propietario; Merlo Construction Company, Inc., Contratista; Shafer Redi-Mix, Concreto; y Holcim, Cemento de Escoria.

Premio: Concreto de bajo contenido de carbono

Manor West River

Ubicado en Tampa, Florida, EE. UU., este proyecto multifamiliar está actualmente en construcción en el barrio de West River a lo largo del río Hillsborough. El complejo contará con un edificio de apartamentos de mediana altura de ocho pisos con 360 unidades, acabados de alta gama y comodidades, incluida una piscina, un gimnasio y un club social. El proyecto también incluirá un



Manor West River

garaje de estacionamiento de ocho niveles con 530 espacios de estacionamiento.

Se seleccionó cemento de escoria para la mezcla de concreto para mejorar la bombeabilidad, trabajabilidad y durabilidad, además de proporcionar una mezcla de bajo carbono. La mezcla proporcionó al contratista tiempos adecuados de trabajabilidad y de fraguado, y cumplió con los requisitos de resistencia.

Equipo del proyecto: Autoridad de Vivienda de Tampa, Propietario; Balfour Beatty, Contratista; MSA Architects, Arquitecto; Ingenieros Estructurales McNamara Salvia, Ingeniero; Concreto Maschmeyer, Concreto; y Argos, Cemento de Escoria.

Título original en inglés: 2023 Slag Cement in Sustainable Concrete Awards.

Eleven projects honored for exceptional use of slag cement in concrete construction

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



Traductor:
**Cristian Vallejo
Delgado**



Revisor Técnico:
**Ing. Santiago Vélez
Guayasamín, MSc.
DIC**