

An Architectural Geode

Arizona State University's Walton Center takes its inspiration from the desert

by Deborah R. Huso

When Arizona State University (ASU) set out to design and build a new high-performance research facility and northeast gateway to the campus in Tempe, AZ, USA, sustainability was a priority. The university has aspired to become entirely carbon neutral by 2035.

However, building sustainably and creating a structure that uses minimal energy in its daily operation is no small task in southern Arizona. Summer temperatures can reach 49°C (120°F), and the searing sun shines more than 300 days a year.

The Rob and Melani Walton Center for Planetary Health (Fig. 1) is perhaps the university's most ambitious sustainable building project yet. The structure rises from a triangular lot at the state's busiest intersection like a giant cracked-open geode—a hollow, spherical rock found in the desert that contains crystals on the inside. The 26,100 m² (281,000 ft²) interdisciplinary science and technology building combines

the survival features of native flora and the natural shading provided by desert topography in its structure and materials.

Clad in a shell of glass fiber-reinforced concrete (GFRC), the building's paneled façade is based on biomimicry of a saguaro cactus' orientation to the sun. The cactuses shield themselves from the desert heat with the deep pleats of their skins, the same way the south-, east-, and west-facing angled concrete windows of the Walton Center do, while the north-facing windows are barely covered.

"The desert was the soul of this project right from the beginning," said Tom Reilly, Partner with Tempe, AZ-based architectural firm Architekton. He said the project team wanted to emulate how people in the desert settle around water sources. "We wanted a gateway building and hub. The research corridor, university campus, community, and innovation corridor all surround the [Walton Center]. This is the living room of the campus."



Fig. 1: The Rob and Melani Walton Center for Planetary Health at Arizona State University, Tempe, AZ, USA (courtesy of Grimshaw)

Designing for the Desert

The Walton Center, which opens to the street like a desert slot canyon, directs the infiltration of wind, light, air, and pedestrian flow into its central courtyard. In winter, the sun provides passive solar warming of the courtyard, while in summer, the sunshine is blocked to keep the courtyard and its native plant species cool. Architects found inspiration for the courtyard's design by studying the orientation and form of the Ancestral Puebloan cliff dwellings in the southwestern U.S.

According to Reilly, designers would have normally looked at an east-west orientation for the building that surrounds this protected courtyard but instead ended up with a structure that hugs the triangular lot with the light rail to the south, roadways to the north and east, and a pedestrian bridge going over University Drive to the light rail.

The triangular building site (Fig. 2) informed the structure's design, particularly its foundation, according to Carlos Diaz, Project Director with Phoenix, AZ-based

McCarthy Building Companies, Inc. "The intersection was tough," he said. "It's the busiest intersection in the state in addition to being the northeast entrance to the campus."

The site is also bisected by an active waterway (which the Walton Center now straddles) that crews had to temporarily relocate and then build back into the final project. The building is just a few feet from the city's railway line and away from University Drive. "It's basically a triangular site with the hypotenuse as an active railway," Diaz explained. "The site logistics were extraordinary."

"The geode idea wasn't so much an inspiration as an analogy," explained Bill Horgan, Partner in Charge at architectural firm Grimshaw in New York, NY, USA. "What that means is that you have this protective, solid exterior skin that shelters and shades the building from Arizona's intense sun and heat. And then on the inside, you discover this more crystalline and transparent series of façades enclosing the courtyard."



Fig. 2: The Walton Center site plan (courtesy of Grimshaw)

The building façades that face the interior courtyard have sufficient shading to allow them to be more transparent. Some are glass, and some are colored metal. Additionally, the design team chose to make an existing canal cutting through the building lot into a public amenity that would add “coolness” within the courtyard.

“We were looking to maximize thermal comfort and performance in the courtyard,” Horgan said, “and move away from the concept of an air-conditioned atrium.” Instead, the Walton Center’s “atrium” is the shaded courtyard, which, like a slot canyon, is open to the prevailing breezes moving from east to west. “The building itself creates shaded gathering spaces.”

The courtyard contains native, drought-tolerant plants that are exposed to sunlight for 6 hours of the day. With the building openings to the east and west, the courtyard receives an almost constant breeze from prevailing winds, while the open canal beneath the building provides a feeling of coolness.

According to Reilly, 50% of the Walton Center’s floor plate does not touch ground. “The whole southwest edge is lifted two stories [Fig. 1],” he explained. “Part of that is to allow for canal access, but it also provides daylight in the winter months for plants.”

Another unique feature of the Walton Center is its lack of enclosed and conditioned stairwells. “This building breaks apart the labs from the office and teaching space and has no enclosed stair core,” Horgan explained. “The three primary stair cores for people moving between floors are open to the air in the courtyard. This helps further minimize energy use in the building because of the reduction in conditioned space.”

Voided Slabs and Fly Ash for Sustainability

Construction of the Walton Center began in January 2019. A key feature of the design and construction teams’ commitment to building sustainably was their effort to reduce the amount of concrete in the structure. “Looking to decarbonize the building was an absolute priority,” Horgan said.

“We understood one of the central premises of the project was sustainability,” said Stephen Curtis, Principal with the New York office of structural engineering firm Buro Happold. So, they suggested a voided slab system to reduce the building’s concrete footprint. “It’s not a particularly common technology in the United States,” Curtis said, “and this was the first deployment in Arizona.”

The team selected voided slab technology for the concrete deck. The construction crew was working with simple flat slabs containing thin, recycled plastic spheres with concrete placed around them (Fig. 3). The voided slab system can save 30% on the volume and weight of concrete over traditional flat slabs, Horgan indicated. There’s also less load, which means reduced use of concrete in foundations and columns.

“You’re using voids, plastic spheres, to displace concrete volume where the concrete volume isn’t really helping,” Curtis explained. “You’re casting a flat slab, with a clean soffit, but it’s not totally solid.” The void-form plastic spheres



Fig. 3: The voided form installation and concrete placement for the elevated deck (courtesy of McCarthy Building Companies)

come preassembled within reinforced steel mesh cages that are of transportable sizes and are placed on the concrete form to be cast within the slab. The voided slab system resulted in a 35% reduction in dead load and reduced the structure’s concrete use by 255 m³ (334 yd³).

“You are lightening the heaviness of the slab but still maintaining the integrity of reinforcement and increasing the slabs’ ability to free span between columns,” Diaz explained.

The elevated concrete decks on the non-lab side of the building feature the voided deck technology. However, it couldn’t be used on the lab side of the building due to vibration concerns. “When you lighten the slab to achieve greater space between columns, you provide less rigidity, which didn’t meet the lab side requirements,” Diaz noted.

While the voided deck technology was based in Canada, the company was able to source recycled plastic and use a fabrication shop in southern California for better proximity to the project site.

The project team also reduced the carbon footprint of concrete by replacing 40% of the portland cement with fly ash. This widely applicable sustainable option was

used throughout the building, including in the voided slabs. “Typically, high-fly-ash mixes are used for the utility of controlling heat of hydration and less frequently when quality of finish is a concern,” Diaz explained. “While reducing the carbon footprint by reduction of cement has a positive environmental impact, the higher fly ash content can ‘marble’ the concrete finish. It also comes with a slower strength gain and makes it more difficult to work with when finishing a slab surface.”

McCarthy conducted batch trials with the concrete producer and admixture provider to develop a concrete mixture with fly ash, water-reducing admixture, and high-range water-reducing admixture. “Through a few trial placements, we found we could achieve the finish quality we needed from an exposed concrete standpoint and the required consolidation properties required from the concrete mix,” Diaz said. “What we could not avoid was the fly ash marbling of the concrete. It’s noticeable, but it became symbolic of [the building’s] sustainability story.”

Protective GFRC Façade

“Right from the outset, we knew we needed a building that would be analogous to this geode idea with a solid exterior shell,” Horgan explained. “We wanted to optimize the thermal

performance of the envelope.” That meant keeping the glazed area of the structure to 25 to 30% on the east, south, and west façades.

“The design approach was to create a rocky, earthy shell for the exterior,” Diaz said. “It’s hard to do that with anything other than a rocky material.” He pointed out that the team could have used precast concrete for the Walton Center’s façade, but with the shape and depth of panels, the building shell would have been incredibly heavy. “As the load on the slab edge increases, concrete thickness increases, and, as a result, foundations, columns, [and] supporting elements increase as well,” Diaz added. “That would have been counterintuitive to the goals of the project.”

Barzin Mobasher, Professor at ASU’s School of Sustainable Engineering and the Built Environment, said the primary reason for using GFRC panels for the building’s façade was to reduce the weight of the shell. “Standard precast concrete is 4 to 5 in. [102 to 127 mm] thick and has to be reinforced,” he noted. “That’s dead weight because it’s permanently attached to the building.” GFRC allowed for reducing the panel thickness to 20 mm (0.8 in.).

Because GFRC panels weigh significantly less than precast, hoisting or lifting options were increased, allowing the crew to quickly adapt to constraints around the project site. “Each elevation of the building presented a different challenge—so the team had to strategize about the sequencing and unitization of materials when placing the exterior elements,” Diaz said, noting the jobsite wouldn’t have allowed room for traditional scaffolding or any single application of exterior access.

So instead of 64 to 75 mm (2.5 to 3 in.) precast panels, the team could use 20 to 25 mm (0.8 to 1 in.) GFRC panels. “The initial panel designs required a lot of forms,” Diaz said, “but the fabricator, design team, and McCarthy got the façade panels down to six core forms that could be manipulated to make different designs.”

According to Architekton Partner Rachel Green Rasmussen, the panel design took its inspiration from the saguaro cactus: “This idea of self-shading that the cactus naturally provides is something we’ve been exploring for decades. The ribs on the cactus are a direct response to the sun. So, each façade of this building has a very unique relationship to the solar angles. Thus, the [building] skin responds to each façade’s needs.”

The GFRC panels’ “eyelids” protect the building’s glazing while still letting in daylight and offering views to people inside (Fig. 4). “We didn’t want to eliminate windows entirely,” Rasmussen explained. “We wanted people to have a great view. Daylight bounces in to reduce electric lighting.

“It’s a very dynamic façade as you move around the building,” Rasmussen added. On the north, the glazing is open and exposed to offer unobstructed views, while the east and west are more protected. The south is a balance of both. The inside of the GFRC panels is lined with terracotta paint that is visible as one moves around the building. “Meanwhile, the

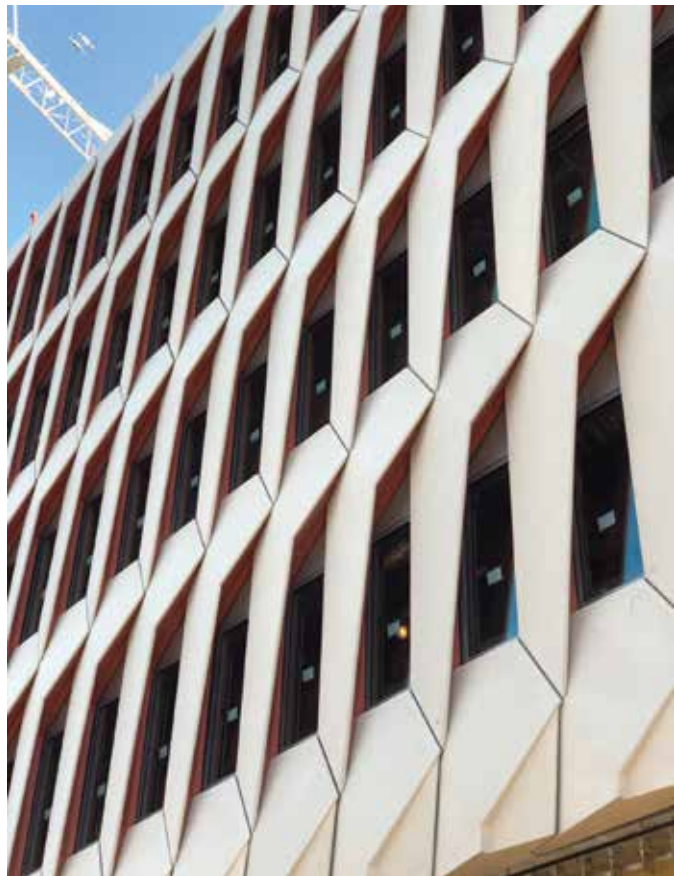


Fig. 4: The GFRC panels with their “eyelids” protect the building’s glazing while still allowing daylight in and offering views to people inside (courtesy of Buro Happold)

off-white of the GFRC panels with their angles and facets makes the building come alive as the sun and shadow hit it,” she noted.

GFRC also provided the opportunity to create a physical gap between the building structure and its façade. “That space can be controlled as an insulating layer and reduces heat transfer to the building,” Mobasher explained. “These panels are only connected to the building at three to four points and are attached in a way that there is no conduction of heat.”

According to Reilly, the prefabricated skin of the building beneath the GFRC panels was designed as mega panels with cranes lifting them into place. “We were really snug against the light rail property to the south,” he noted. “There was not even the amount of space for scaffolding.”

Tempe, AZ-based MKB Construction, Inc., installed the GFRC panels. According to Dustin Williams, Director of Project Management at Salt Lake City, UT, USA-based GFRC manufacturer Unlimited Designs, Inc., MKB installed prefabricated insulated panels with GFRC installed over them. “It is a continuous insulation rainscreen system,” Williams explained. “Four GFRC panels were installed over each section.”

Unlimited Designs studied how best to manufacture the panels by first using a resin model from Grimshaw. “They designed for a lot of repetition, positioning [the panels] in a way that made it not noticeable,” Williams explained. Unlimited Designs made wooden molds using a computer numerical control (CNC) machine. Then, they were all cast out of fiberglass molds. “The finish looks like a southwestern brownish/desert color,” said Williams, “and up close, it looks like stone,” (Fig. 5).

Williams said his facility manufactured 8825 m² (95,000 ft²) of GFRC, amounting to 1200 panels, including where panels wrap around corners. They used 12 main molds for the project, and almost 900 came out of those 12 molds. The balance came out of 16 corner molds. They also manufactured 150 border pieces and 150 skirt panels. “We blocked the bottom of those original 12 molds to make those skirt pieces,” Williams added.

The average GFRC panel weight was about 635 kg (1400 lb), with the largest and heaviest coming in at 907 kg (2000 lb), measuring 4 x 2.5 m (14 x 8 ft).

Project Completion

The Walton Center was completed in December 2021, despite construction complications from the intervening COVID-19 pandemic. Total project cost was 156,164,000 USD. The building achieved LEED-NC Platinum certification.

“We didn’t design the building; the site did,” Reilly said. “What’s really fun about this project is that a lot of what we were able to achieve was because we designed and built holistically,” he added, not just through LEED requirements but also through the Living Building Challenge. “By employing passive design solutions, engaging in building analytics upfront, and having the builder and trades on board early in the process, we were able to frame what was possible before designing and create solution-based designs.”

Upon completion and evaluation of building operations, the Walton Center has exhibited energy use intensity (EUI) that is approximately a 50% reduction from baseline.

Selected for reader interest by the editors.



Deborah R. Huso is Creative Director and Founding Partner of WWM, Farmington, NM, USA. She has written for a variety of trade and consumer publications, such as *Ascent*, *U.S. News & World Report*, *Concrete Construction*, and *Construction Business Owner*. She has provided website development and content strategy for several building products companies, including Cultured Stone and Trex Company, Inc.



Fig. 5: Set of GFRC panels for the Walton Center manufactured by Unlimited Designs (courtesy of Unlimited Designs)

Una Geoda Arquitectónica

El Centro Walton de la Universidad Estatal de Arizona toma su inspiración del desierto

Por Deborah R. Huso

Cuando la Universidad Estatal de Arizona (ASU [por sus iniciales en inglés]) se dispuso a diseñar y construir una nueva instalación de investigación de alto desempeño y la vía de acceso noreste al campus en Tempe, Arizona, Estados Unidos de Norteamérica, la sustentabilidad fue una prioridad. La universidad aspira a convertirse en completamente carbono neutral para 2035.

No obstante, construir de forma sustentable y crear una estructura que utilice la mínima cantidad de energía en su operación diaria no es una tarea pequeña en el sur de Arizona. Las temperaturas en verano pueden alcanzar los 49°C (120°F) y el sol abrasador brilla más de 300 días al año.

El Rob and Melani Walton Center para la Salud del Planeta (Fig. 1) es quizá el proyecto de construcción sustentable más ambicioso de la universidad hasta este momento. La estructura se eleva desde un lote triangular, en la intersección más concurrida del estado, como una geoda gigante abierta. (Una geoda es una cavidad rocosa, normalmente de forma esférica u ovalada, cuyo interior está tapizado con cristales minerales). En su estructura y materiales, el edificio de ciencias interdisciplinarias de 26 100 m² (281 000 ft²) combina las características de supervivencia de la flora autóctona y la sombra natural proporcionada por la topografía del desierto.

Recubierta por una capa de concreto reforzado con fibra de vidrio (GFRC [por sus iniciales en inglés]), la fachada en paneles del edificio se basa en la biomimética de la orientación de un cactus tipo saguaro al sol. Los cactus se protegen a sí mismos del calor del desierto con los pliegues profundos de su piel, de la misma forma en que lo hacen las ventanas de concreto angulares del Walton Center que dan al sur, al este y al oeste, en tanto que las ventanas que dan al norte apenas están cubiertas.

“El desierto fue el alma de este proyecto desde el inicio” afirma Tom Reilly, Socio de Architekton, la firma de arquitectura con sede en Tempe, Arizona. Indicó que el equipo del proyecto deseaba emular la forma en que las personas que viven en el desierto



Fig. 1: El Rob and Melani Walton Center para la Salud del Planeta en la Universidad Estatal de Arizona, Tempe, Arizona, Estados Unidos de Norteamérica (cortesía de Grimshaw)

se establecen alrededor de fuentes de agua. “Queríamos un edificio de acceso y un concentrador. El corredor de investigación, el campus universitario, el corredor comunitario y de innovación rodeando el [Walton Center]. Es como la sala de estar del campus.”

Diseñar para el Desierto

El Walton Center, que se abre hacia la calle como un cañón de ranura desértico, que dirige la infiltración del viento, luz, aire y flujo peatonal hacia su patio central. En el invierno, el sol brinda un calentamiento solar pasivo al patio, en tanto que en el verano, se bloquea la luz del sol para mantener fresco tanto el patio, como sus especies de plantas autóctonas. Los arquitectos encontraron la inspiración para el diseño del patio estudiando la orientación y forma de las viviendas ancestrales de los pueblos indígenas en los acantilados del suroeste de los Estados Unidos.

Según Reilly, los diseñadores normalmente habrían considerado una orientación orienteponiente para el edificio que rodea a este patio protegido, pero en lugar de ello terminaron con una estructura que envuelve el lote triangular con el tren ligero al sur, calles al norte y al este y un puente peatonal que va sobre University Drive hacia el tren ligero.

De acuerdo con Carlos Diaz, Director del Proyecto de McCarthy Building Companies, Inc. con sede en Phoenix, Arizona, el sitio triangular del edificio (Fig. 2) contribuyó con el diseño de la estructura, en particular sus cimientos. “La intersección fue difícil”, dijo. “Es la intersección más transitada del estado, además de ser la entrada noreste al campus”.

El sitio también está dividido por una vía fluvial activa (sobre la que ahora se extiende el Walton Center) y que las cuadrillas tuvieron que reubicar temporalmente y después reconstruirla como parte del proyecto final. El edificio se encuentra a unos



Fig. 2: El plano del sitio de Walton Center (cortesía de Grimshaw)

cuantos metros de la línea ferroviaria de la ciudad y lejos de University Drive. “Prácticamente es un sitio triangular, siendo la hipotenusa una vía de ferrocarril activa”, explicó Díaz. “La logística del sitio fue extraordinaria”.

“La idea de la geoda no fue tanto una inspiración, sino una analogía”, afirmó Bill Horgan, Socio a Cargo de la firma de arquitectura Grimshaw de Nueva York, NY, Estados Unidos de Norteamérica. “Lo que eso significa es que se cuenta con esta envolvente exterior protectora, sólida, que abriga y le da sombra al edificio protegiéndolo del intenso sol y del calor de Arizona. Y luego, en el interior, se descubre esta serie de fachadas más cristalinas y transparentes que rodean el patio”.

Las fachadas del edificio que dan al patio interior tienen suficiente sombra para permitirles ser más transparentes. Algunas son de vidrio y otras de metal de color. Además, el equipo de diseño eligió hacer un corte al canal existente a través del terreno del edificio hacia un espacio público que le agregaría “frescura” al patio.

“Buscamos maximizar el confort y desempeño térmico en el patio”, afirmó Horgan, “y alejarnos del concepto de un atrio con aire acondicionado”. En lugar de ello, el “atrio” del Walton Center es el patio con sombra, que, al igual que un cañón de ranura, está abierto a las brisas prevalecientes que se mueven de este a oeste. “El edificio en sí mismo crea espacios de encuentro con sombra”.

El patio incluye plantas autóctonas, tolerantes a la sequía que están expuestas a la luz del sol durante 6 horas al día. Con las aberturas del edificio al este y al oeste, el patio recibe una brisa casi constante de los vientos dominantes, en tanto que el canal abierto debajo del edificio brinda una sensación de frescura.

Según Raily, 50% de la placa del piso del Walton Center no toca el suelo. “Todo el extremo sudoeste está elevado dos pisos [Fig. 1], explicó. “Parte de eso es para permitir el acceso del canal, pero también proporciona luz del día a las plantas en los meses de invierno”.

Otra característica única del Walton Center es la falta de escaleras cerradas y climatizadas. “Este edificio divide los laboratorios del espacio de oficinas y de clases y no cuenta con un núcleo de escaleras cerrado”, explicó Horgan. “Los tres núcleos primarios de escaleras para las personas que transitan entre pisos están al aire libre en el patio. Esto ayuda a maximizar aún más el uso de la energía en el edificio por la reducción del espacio climatizado”.

Losas Huecas y Ceniza Volante para la Sustentabilidad

La construcción del Walton Center inició en enero de 2019. Una característica importante del compromiso de los equipos de diseño y construcción para construir de manera sustentable fue su esfuerzo por reducir la cantidad de concreto en la estructura. “La máxima prioridad fue descarbonizar el edificio,” expresó Horgan.

“Entendimos que una de las premisas fundamentales del proyecto era la sustentabilidad,” afirmó Stephen Curtis, Director de la oficina de Nueva York de la firma de ingeniería estructural Buro Happold. De manera tal que surgió un sistema de losas huecas para reducir la huella de concreto del edificio. “No es una tecnología especialmente habitual en los Estados Unidos,” dijo Curtis, “y esta fue la primera vez que se puso en marcha en Arizona.”

El equipo seleccionó la tecnología de losas huecas para la base de concreto. La cuadrilla de construcción trabajó con losas planas sencillas que contenían esferas delgadas de plástico reciclado y colocaron el concreto en torno a ellas (Fig. 3). El sistema de losas huecas puede ahorrar 30% del volumen y peso del concreto con respecto a las losas planas tradicionales, precisó Horgan. También hay menos carga, lo que significa uso reducido de concreto en cimientos y columnas.

“Se utilizan huecos, esferas de plástico para desplazar el volumen de concreto donde éste realmente no ayuda,” aclaró Curtis. “Se cuele una losa plana, con un plafón liso, pero que no es totalmente sólido.” Las esferas de plástico de la cimbra hueca vienen pre-ensambladas dentro de cestas de malla reforzada con acero, de tamaño transportable y se colocan en la cimbra de concreto para colarlas dentro de la losa. El sistema de losa aligerada resultó en una reducción del 35% de la carga muerta y redujo el uso de concreto en la estructura en 255 m³ (334 yd³).

“Se aligera el peso de la losa pero manteniendo la integridad del refuerzo e incrementando la capacidad de las losas para librar claros entre columnas”, comentó Díaz.

Las losas de concreto elevadas en el lado del edificio en el que no se encuentran los laboratorios, cuenta con la tecnología de la base hueca. No obstante, no pudo utilizarse del lado del edificio en el que se encuentran los laboratorios debido a preocupaciones por la vibración. “Cuando se aligera la losa para lograr un mayor claro entre columnas, se proporciona menos rigidez, por lo que no cumple con los requerimientos del lado del laboratorio”, observó Díaz.

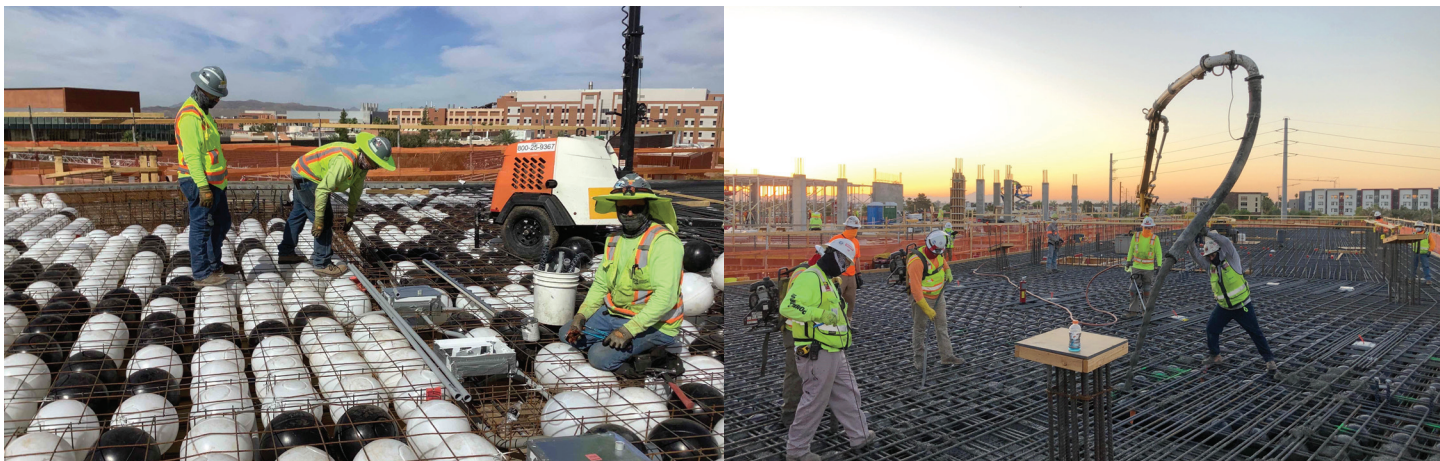


Fig. 3: La instalación con cimbra hueca y colocación de concreto para la base elevada (cortesía de McCarthy Building Companies)

Si bien la tecnología de la base hueca se localiza en Canadá, la compañía pudo obtener plástico reciclado y utilizar un taller de fabricación en el sur de California para estar más próximos al sitio del proyecto.

El equipo del proyecto también redujo la huella de carbono del concreto reemplazando el 40% del cemento Portland por ceniza volante. Esta opción sustentable ampliamente relevante se utilizó en toda la construcción, incluyendo las losas huecas. “Por lo general, las mezclas con alto contenido de ceniza volante se utilizan para controlar el calor de la hidratación y con menor frecuencia cuando preocupa la calidad del acabado,” indicó Díaz. “Si bien reducir la huella de carbono mediante la reducción del cemento tiene un impacto ambiental positivo, el alto contenido de ceniza volante puede ‘darle un aspecto marmóreo’ al acabado del concreto. También viene con una menor ganancia en la resistencia y es más difícil de trabajar cuando se está haciendo el acabado de la superficie de losa”.

McCarthy condujo pruebas por lotes con el productor de concreto y de aditivos para desarrollar una mezcla de concreto con ceniza volante, con un aditivo reductor de agua y con un aditivo reductor de agua de alto rango. “Mediante unas cuantas colocaciones de prueba, encontramos que podíamos lograr la calidad de acabado que necesitábamos desde el punto de vista de concreto aparente y de las propiedades de consolidación requeridas en la mezcla de concreto”, aseveró Díaz. “Lo que no pudimos evitar fue el marmoleo de la ceniza volante en el concreto. Es perceptible, pero se convirtió en simbólico en la historia de sustentabilidad [del edificio]”.

Fachada Protectora de Concreto Reforzado con Fibra de Vidrio

“Justo desde el inicio, supimos que necesitábamos un edificio que pudiera ser análogo a esta idea de geoda con una envolvente exterior sólida”, explicó Horgan. “Deseábamos optimizar el desempeño térmico de la envolvente”. Esto significó conservar el área esmaltada de la estructura de 25 a 30% en las fachadas del este, del sur y del oeste.

“La estrategia del diseño fue crear una envolvente de aspecto rocoso, terroso para el exterior”, dijo Díaz. “Es difícil hacer eso con cualquier otra cosa que no sea un material rocoso”. Señaló que el equipo pudo haber utilizado concreto precolado para la fachada del Walton Center, pero con la forma y profundidad de los paneles, la envolvente del edificio hubiera sido excesivamente pesada. “A medida que incrementa la carga en el extremo de la losa, aumenta el espesor del concreto y, como resultado, también el de los cimientos, columnas, [y] elementos de soporte”, agregó Díaz. “Esto hubiera sido contradictorio a los objetivos del proyecto”.

Barzin Mobasher, Catedrático de la Facultad de Ingeniería Sustentable y del Entorno Construido de la Universidad Estatal de Arizona, indicó que la razón principal por la que se utilizaron paneles de GFRC para la fachada del edificio fue la de reducir el peso de la envolvente. “El concreto precolado estándar es de 4 a 5 pulgadas [102 a 127 mm] de espesor y tiene que reforzarse”, expresó. “Ese es peso muerto, porque está permanentemente conectado al edificio”. El GFRC permitió reducir el espesor de los paneles a 20 mm (0.8 pulgadas).

Debido a que el peso de los paneles de GFRC es significativamente menor al de los precolados, incrementaron las opciones de izaje y elevación, permitiéndole a la cuadrilla adaptarse con celeridad a las restricciones circundantes al sitio del proyecto.

“Cada elevación del edificio presentó un desafío distinto – de manera que el equipo tuvo que desarrollar una estrategia para la secuenciación e integración de los materiales al colocar los elementos exteriores”, dijo Díaz, indicando que el sitio de la obra no hubiera permitido espacio para andamiaje tradicional ni para ninguna aplicación sola de acceso desde el exterior.

Así es que en lugar de paneles precolados de 64 a 75 mm (2.5 a 3 pulgadas) el equipo podría utilizar paneles de GFRC de 20 a 25 mm (0.8 a 1 pulgada). “Los diseños iniciales de los paneles requirieron múltiples formas”, afirmó Díaz, “pero el fabricante, el equipo de diseño y McCarthy hicieron que los paneles de la fachada disminuyeran a seis formas principales que pudieran manipularse para hacer diferentes diseños”.

De acuerdo con la Socia de Arhitekton Rachel Green Rasmussen, el diseño del panel se inspiró en el cactus saguaro. “Esta idea de la auto sombra que el cactus tiene de forma natural es algo que hemos estado explorando durante décadas. Las costillas del cactus son una respuesta directa al sol. Por lo que cada fachada de este edificio tiene una relación única con los ángulos del sol. Por tanto, la piel [del edificio] responde a las necesidades de cada fachada”.

Los “párpados” de los paneles de GFRC protegen el esmaltado del edificio a la vez que dejan entrar la luz del sol y ofrecen vistas a las personas que se encuentran en el interior (Fig. 4). “No deseábamos eliminar las ventanas en su totalidad, afirmó Rasmussen. “Queríamos que la gente tuviera una vista espectacular. La luz del día rebota en el interior para reducir la necesidad de iluminación eléctrica.

“Es una fachada muy dinámica mientras uno se mueve alrededor del edificio”, agrego Rasmussen. En el norte, el esmaltado está abierto y expuesto para ofrecer vistas sin obstrucción, en tanto que al este y al oeste está más protegido. El sur es un balance de ambos. El interior de los paneles de GFRC está alineado con pintura terracota que se hace visible a medida que uno se mueve alrededor del edificio. Entre tanto, el color blanquecino de los paneles de GFRC con sus ángulos y facetas hace que el edificio cobre vida cuando el sol y la sombra inciden sobre él”, observó.

El GFRC también brindó la oportunidad de crear un espacio físico entre la estructura del edificio y su fachada. “Ese espacio puede controlarse como una capa aislante y reduce la transferencia de calor al edificio”, observó Mobasher. “Estos paneles sólo están conectados al edificio en tres a cuatro puntos y se unen en una forma en la que no hay conducción de calor”.



Fig. 4: Los paneles de GFRC con sus “párpados” protegen el esmaltado del edificio a la vez que siguen permitiendo que entre la luz del sol y ofrecen vistas a la gente que se encuentra en el interior (cortesía de Buro Happold)

Según Reilly, la cubierta prefabricada del edificio debajo de los paneles de GFRC se diseñó como mega paneles y había grúas que los elevaban y colocaban en su sitio. “Estábamos verdaderamente muy cerca de la propiedad del tren ligero al sur”, indicó. “Ni siquiera había espacio suficiente para el andamiaje”.

MKB Construction, Inc. con sede en Tempe, Arizona instaló los paneles de GFRC. De acuerdo con Dustin Williams, Director de Gestión de Proyectos en Salt Lake City, Utah, fabricante de GFRC, Unlimited Designs, Inc., con sede en los Estados Unidos de Norteamérica, MKB instaló paneles aislados prefabricados con GFRC sobre ellos. “Es un sistema de paneles ventilados con aislamiento continuo”, explicó Williams. “Se instalaron cuatro paneles GFRC sobre cada sección”.

Unlimited Designs estudió la mejor forma de fabricar los paneles utilizando primero un modelo de resina de Grimshaw. “Diseñaron para que hubiera mucha repetición, colocando [los paneles] en forma tal que no fueran perceptibles”, afirmó Williams. Unlimited Designs hizo moldes de madera utilizando una máquina de control numérico por computadora (CNC [por sus iniciales en inglés]). Después, todos se colaron en moldes de fibra de vidrio. “El acabado se ve como de un color marrón /desértico del sudoeste”, dijo Williams, “y de cerca, se ve como piedra”, (Fig. 5).

Williams dijo que su instalación fabricó 8 825 m² (95 000 ft²) de GFRC, lo que asciende a 1 200 paneles, incluyendo las partes en las que los paneles envuelven las esquinas. Utilizaron 12 moldes principales para el proyecto y de esos 12 moldes salieron casi 900. El equilibrio salió de los 16 moldes de esquina. También manufacturaron 150 piezas de remate y 150 paneles de zócalo. “Bloqueamos la parte inferior de esos 12 moldes originales para hacer las piezas de remate”, agregó Williams.

El panel GFRC promedio pesa aproximadamente 635 kg (1 400 lb), el más grande y más pesado llegó a los 907 kg (2 000 lb), con dimensiones de 4 x 2.5 m (14 x 8 ft).

Terminación del Proyecto

El proyecto del Walton Center concluyó en diciembre de 2021, a pesar de las complicaciones de la construcción debidas a la pandemia del COVID-19. El costo total del proyecto fue de 156,164,000 dólares estadounidenses. El edificio obtuvo la certificación LEED-NC Platinum.

Nosotros no diseñamos el edificio, el sitio lo diseñó”, afirmó Reilly. “Lo realmente divertido acerca de este proyecto es que mucho de lo que pudimos lograr se debió a que diseñamos y construimos de forma holística”, agregó, no sólo por los requerimientos LEED, sino también por el Living Building Challenge [desafío del edificio vivo]. “Al emplear soluciones pasivas de diseño, comprometiéndonos con la analítica de la construcción en la fase inicial y teniendo al constructor y los trabajadores a bordo desde temprana etapa del proceso, pudimos estructurar lo que era posible antes de diseñar y crear diseños basados en soluciones”.

Al terminar y evaluar las operaciones de la construcción, el Walton Center ha mostrado que la intensidad del uso de energía (IUE) representa una reducción de aproximadamente el 50% respecto a la línea base.



Fig. 5: Conjunto de paneles GFRC para el Walton Center fabricados por Unlimited Designs (cortesía de Unlimited Designs)

Deborah R. Huso es Directora Creativa y Socia Fundadora de WWM, Farmington, NM, Estados Unidos de Norteamérica. Ha escrito para diversas publicaciones comerciales y del consumidor, tales como Ascent, U.S. News & World Report, Concrete Construction, y Construction Business Owner. Ha desarrollado páginas web y estrategia de contenido para varias compañías de productos de construcción, incluyendo Cultured Stone y Trex Company, Inc.



Título original en inglés:
An Architectural Geode.
Arizona State University's Walton Center
takes its inspiration from the desert

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



Traductora:
**Lic. Ana Patricia
García Medina**



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