

## Internally Cured Concrete: Supporting Crews, Constituents, and Country

---

by Daron Brown

In 2020, the Tennessee Valley Authority (TVA) began repairs on the bridge decks of the Wilson Dam in Muscle Shoals, AL, USA, a historic landmark and the only neoclassical hydroelectric dam built by the U.S. Army Corps of Engineers in the TVA system. According to Ben Byard, TVA's Bridge Program Director and Facilities Asset Manager, the goal was to provide a 100-year bridge deck, and internally cured concrete was "a great way to achieve that."<sup>1</sup>

While internal curing provides several performance benefits to concrete after traditional curing, it can also support in-field placement by mitigating less-than-optimal field conditions such as high heat, low humidity, and direct sunlight, which can contribute to quicker water evaporation resulting in an inferior concrete structure. The Wilson Dam bridge deck shows a high potential in terms of these risks. It is both uncovered and subject to Alabama's heat—with average monthly highs exceeding ideal curing temperatures for over half the year. Both the resulting bridge deck and the path to its creation pointed to internal curing as not just a viable approach but one that, according to Byard, provides "a lot more bang for your buck in the performance."<sup>1</sup>

But before getting into how internal curing supports concrete projects at almost every step of the process, it is important to address what it is and how it can be achieved.

### What Differentiates Internally Cured Concrete

Internal curing is not a new concept in concrete design. The first modern awareness of internal curing was documented by Paul Klieger in the 1950s, when he stated that "Lightweight aggregates absorb considerable water during mixing which apparently can transfer to the paste during hydration."<sup>2</sup> This was confirmed by Campbell and Tobin in their 1967 article, which demonstrated that internal curing produced a more forgiving concrete that was less sensitive to

poor field curing conditions.<sup>3,4</sup>

Generally, internal curing is the process of curing concrete from both its surface and within the concrete matrix. This deviates from traditional methods, which cure concrete from its surface down. When concrete is internally cured, it often experiences less autogenous shrinkage, fewer cracks, and significant improvements in its overall durability. As a result, internally cured concrete usually sees a longer service life than traditionally cured concrete—as documented by the Federal Highway Administration (FHWA) in a 2023 overview of the process and its benefits.<sup>5</sup>

While the benefits of internal curing are wide ranging and complex, preparing concrete that will cure internally can be relatively simple. That is because facilitating internal curing only requires the use of extra water distributed throughout the mixture. ACI defines internal curing as "a process by which the hydration of cement continues because of the availability of internal water that is not part of the mixing water"<sup>6</sup> and has outlined specific recommendations in ACI PRC-308-213-13(22).<sup>7</sup>

Producers of internally cured concrete can replace a percentage of the sand in conventional mixtures with an equal volume of prewetted expanded shale, clay, or slate (ESCS) fine aggregate. This material stores extra water in its network of internal pores, releasing it slowly during the curing process to provide continuous hydration throughout the concrete matrix.

### Extra Water Extends Concrete Curing

In terms of placement, continuous hydration can offset unfavorable curing conditions in the field. Low humidity, high heat, direct sunlight, and poor curing practices can all negatively impact the quality of concrete by causing water to evaporate at a quicker rate than optimal. In turn, this can amplify the degree of strain that conventionally cured

concrete undergoes while curing, which may lead to more early age cracking, greater shrinkage, more significant warping, and weaker concrete in general—all of which impact the overall service life of a structure. By providing a continuous supply of water during the curing process, prewetted lightweight aggregates can mitigate the degree to which less-than-ideal site conditions may reduce the overall quality of concrete.

In a 2011 study, researchers documented that internally cured mixtures exhibit a 16% higher degree of hydration than their surface-cured counterparts.<sup>8</sup> This additional hydration can facilitate a steady and optimal rate of hydration even in conditions that cause water to evaporate more quickly. The study reports that when it was impractical to shore up the ideal curing environment, “...internal curing was able to maintain better curing conditions for the cement paste.”<sup>8</sup>

Further, in a 2020 study, researchers found that internal curing could potentially decrease the required curing period in the field—up to 50% reductions by some estimates.<sup>9</sup> As a result, internally cured concrete may be beneficial in locations and seasons that experience rapid shifts in weather conditions as well as in projects in which conventional methods may not be optimal. It is important to note that in both reports,

internally cured concrete was found to exhibit higher compressive strengths (approximately 19%) and lower permeability (approximately 30%) than traditionally cured concrete.

## Reduced Permeability and Longer Service Life

As stated, internal curing does more than extending curing for field placements. In a 2012 article, Weiss et al.<sup>10</sup> explained how internal curing can also support more robust concrete mixtures—as confirmed in subsequent studies. The authors identified two ways internal curing with prewetted ESCS aggregate results in a less permeable concrete.

First, the water within the prewetted aggregate can replenish evaporating bleed water. This can reduce or eliminate capillary stress to mitigate cracking caused by plastic shrinkage. Should cracking develop at this stage, the cracks are likely to be narrower than for surface cured concrete. Second, internal curing can reduce cracking caused by autogenous and drying shrinkage. The additional water supplied by prewetted aggregates delays autogenous and drying shrinkage until the concrete has sufficient strength to resist cracking due to the stress that comes with curing. As noted in data from Schlitter et al.’s 2010 research,<sup>11</sup> as the volume of prewetted aggregate is increased, the age of cracking is delayed until an asymptote appears.

The reduction of cracking allows internally cured concrete to better resist the ingress of chlorides and other corrosive materials. Given that chloride attack is estimated to be responsible for 40% of concrete failures, reducing the ways chlorides can penetrate concrete can lead to more durable and longer lasting concrete structures.<sup>12</sup> The FHWA estimates that bridge decks, pavements, and other internally cured concrete infrastructure may last more than 75 years.

These benefits were demonstrated in several bridge replacement and repair projects in New York, USA. These projects replaced 30% of the normalweight sand by volume with prewetted fine ESCS lightweight aggregate to facilitate internal curing. After an initial evaluation, the New York State Department of Transportation found a 70% reduction in cracking along bridge decks. Further, in 2023, the FHWA estimated that the longer life cycle represents a 30 to 70% cost reduction over a structure’s life.<sup>13</sup>

## Aggregate Selection

Proper aggregate selection can help structures better withstand the elements as well as reduce their overall life-cycle cost by reducing the amount of maintenance, repairs, and replacements in the long term.

In addition to facilitating internal curing, ESCS aggregates provide a stronger bond between the aggregate and the



**Internally cured concrete helped TVA meet resilience goals for the Wilson Dam** (photo courtesy of United States Tennessee Valley Authority)



**Presoaked lightweight aggregate ready for batching** (photo courtesy of the Expanded, Shale, Clay and Slate Institute)

cementitious mixture—physically and chemically.<sup>14</sup> Due to their irregular surfaces, ESCS aggregates have more area for the cement to bond to. Additional water within the lightweight aggregates continues to hydrate the cement, improving the interfacial transition zone (ITZ) to further increase strength and reduce overall permeability of concrete. The surface of ESCS aggregates is also considered pozzolanic. As demonstrated by the research, concrete with pozzolans typically develops higher strength at later ages and provides lower permeability, reduced alkali-aggregate reactivity, and increased sulfate resistance.<sup>15</sup>

## Long-Term Benefits of Internal Curing

Reducing the costs of repairs and replacements over and beyond a structure's service life maximizes the return on investment for project stakeholders. For departments of transportation and other infrastructure agencies—like TVA for the Wilson Dam bridge—a better return on investment may translate to more infrastructure improvements without increases to constituent taxes.

This is crucial given that the 2025 infrastructure report card from the American Society of Civil Engineers (ASCE) indicates both roads and bridges have remained nearly static in their grades over the past 4 years, receiving D+ and C grades, respectively.<sup>16</sup> In the report card's executive summary, ASCE recommends prioritizing resilience, stating: "Every dollar spent on resilience and preparedness saves communities 13 dollars [USD] in post-disaster costs."<sup>16</sup>

In addition to these long-term benefits, expansion of field placement parameters and reduced curing periods could potentially lead to reduced road closure times and commute disruption. ASCE's report card also states that deteriorated and congested roads cost the average driver over 1400 USD in operating costs and lost time.<sup>16</sup> Therefore, making an effort to deliver long-lasting concrete with minimal disruption to day-to-day operation could also factor in to more satisfied constituents.

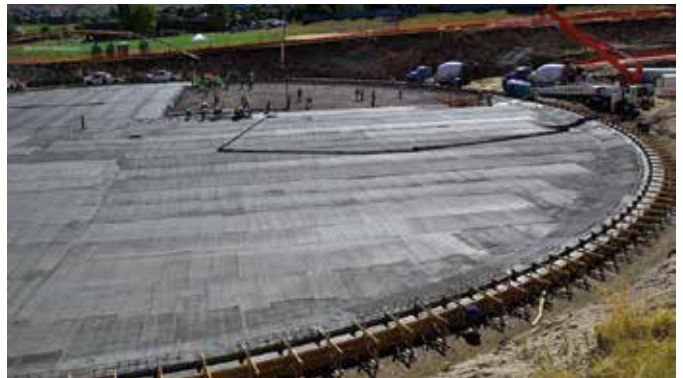
To learn more about lightweight aggregates and their use, visit <https://arcosalightweight.com>.

## References

1. Speck, J., "TVA Utilizes Internal Curing for Historic Hydroelectric Dam," Expanded Shale, Clay and Slate Institute (ESCSI), Chicago, IL, [www.escsi.org/e-newsletter/tva-utilizes-internal-curing-for-historic-hydroelectric-dam](http://www.escsi.org/e-newsletter/tva-utilizes-internal-curing-for-historic-hydroelectric-dam), accessed June 30, 2025.
2. Klieger, P., "Early High-Strength Concrete for Prestressing," *RX091*, American Cement Association, Washington, DC, Mar. 1958, pp. A5-1 to A5-14.
3. Campbell, R.H., and Tobin, R.E., "Core and Cylinder Strength of Natural and Lightweight Concrete," *ACI Journal Proceedings*, V. 64,



**Internal curing contributes to bridge decks with a life cycle of more than 75 years** (photo courtesy of Expanded, Shale, Clay and Slate Institute)



**Lightweight concrete widens field placement parameters via continuous hydration** (photo courtesy of Expanded, Shale, Clay and Slate Institute)

No. 4, Apr. 1967, pp. 190-195.

4. "Internal Curing: Helping Concrete Realize its Maximum Potential," Expanded Shale, Clay and Slate Institute (ESCSI), Chicago, IL, 2012, 8 pp., [www.escsi.org/wp-content/uploads/2017/10/ESCSI-IC-Brochure-4362.1.pdf](http://www.escsi.org/wp-content/uploads/2017/10/ESCSI-IC-Brochure-4362.1.pdf).

5. "Enhancing Performance with Internally Cured Concrete (EPIC<sup>2</sup>)," Federal Highway Administration, Washington, DC, Oct. 6, 2023, [www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc\\_7/enhancing\\_epic.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc_7/enhancing_epic.cfm).

6. "ACI Concrete Terminology (ACI CT-23)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2023, 78 pp.

7. ACI Committees 308 and 213, "Report on Internally Cured Concrete Using Prewetted Absorptive Lightweight Aggregate (ACI PRC-308-213-13) (Reapproved 2022)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2013, 16 pp.

8. Espinosa-Hijazin, G., and Lopez, M., "Extending Internal Curing to Concrete Mixtures with W/C Higher Than 0.42," *Construction and Building Materials*, V. 25, No. 3, Mar. 2011, pp. 1236-1242.

9. Abdigaliyev, A.; Kim, Y.-R.; and Hu, J., "Application of Internal Curing to Improve Concrete Bridge Deck Performance," *Report No.*

# Tech Spotlight

*SPR-P1(19) M083*, Nebraska Department of Transportation, Lincoln, NE, Apr. 2020, 89 pp.

10. Weiss, J.; Bentz, D.; Schindler, A.; and Lura, P., "Internal Curing," *STRUCTURE magazine*, Jan. 2012, pp. 10-13.

11. Schlitter, J.; Henkensiefken, R.; Castro, J.; Raoufi, K.; Weiss, J.; and Nantung, T., "Development of Internally Cured Concrete for Increased Service Life," *Report No. FHWA/IN/JTRP-2010/10*, Indiana Department of Transportation, Indianapolis, IN, Oct. 2010, 285 pp.

12. Verma, S.K.; Bhadauria, S.S.; and Akhtar, S., "Evaluating Effect of Chloride Attack and Concrete Cover on the Probability of Corrosion," *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, V. 7, No. 4, Dec. 2013, pp. 379-390.

13. "Internally Curing Concrete Produces EPIC<sup>2</sup> Results," *FHWA Innovator*, V. 17, No. 98, Sept./Oct. 2023, [www.fhwa.dot.gov/innovation/innovator/issue98/page\\_01.html#](http://www.fhwa.dot.gov/innovation/innovator/issue98/page_01.html#).

14. "Internal Curing: Using Expanded Shale, Clay and Slate Lightweight Aggregate," Expanded Shale, Clay and Slate Institute, Chicago, IL, July 2006, 4 pp.

15. Mather, B., "The Partial Replacement of Portland Cement in Concrete," *Cement and Concrete*, STP-205, ASTM International, West

Conshohocken, PA, 1958, pp. 37-73.

16. ASCE, "2025 Report Card for America's Infrastructure," American Society of Civil Engineers, Reston, VA, 2025, 24 pp.

Selected for reader interest by the editors.



ACI member **Daron Brown** is Regional Sales Manager for Arcosa Lightweight. He has over 20 years of experience working with concrete products and has spent the last 15 years working in the lightweight aggregate industry. He is Chair of ACI Subcommittee 308-C, Guide on Internal Curing of Concrete; Secretary of ACI Committee 213, Lightweight Aggregate and Concrete; and a member of ACI Committee 308, Curing Concrete, and Task Group 308-TG1, Tech Notes Task Group. He is also Chair of the Expanded Shale, Clay and Slate Institute Internal Curing Committee and a member of the Structural Committee.



ACI offers a wide range of individual codes available through print or digital download and that can be found online in the ACI Store.

With over 20 codes available, and more in development, topics of ACI Codes range from concrete materials and design to repair, construction, fiber-reinforced polymer (FRP) and more. Browse the various selections today.

**ACI CODE-318:** Building Code for Structural Concrete—Code Requirements and Commentary

**ACI CODE-323-24:** Low-Carbon Concrete—Code Requirements and Commentary

**ACI CODE-355.5-24:** Post-Installed Reinforcing Bar Systems in Concrete—Qualification ACI CODE-440.13-24: Strengthening Structural Concrete with Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Systems—Code Requirements and Commentary

**ACI CODE-562:** Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures—Code Requirements and Commentary

**and more!**



American Concrete Institute  
Always advancing



[www.concrete.org](http://www.concrete.org)

## Concreto curado internamente: Apoyando al personal, los ingredientes y al País

Por Daron Brown

En 2020, la Autoridad del Valle de Tennessee (TVA, por sus siglas en inglés) inició reparaciones en las losas del puente de la Represa Wilson en Muscle Shoals, Alabama, EE. UU., un sitio histórico y la única represa hidroeléctrica neoclásica construida por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. dentro del sistema de la TVA. Según Ben Byard, director del Programa de Puentes de TVA y Gerente de Activos e Instalaciones, el objetivo era proporcionar una losa de puente con una vida útil de 100 años, y el concreto curado internamente fue “una excelente manera de lograrlo”<sup>1</sup>.

Si bien el curado interno proporciona varios beneficios de desempeño al concreto tras el curado convencional, también puede favorecer la colocación en obra al mitigar condiciones no óptimas como el calor extremo, la baja humedad y la luz solar directa, que pueden acelerar la evaporación del agua y dar lugar a una estructura de concreto deficiente. La losa del puente de la Represa Wilson presenta un alto riesgo en este sentido. Está sin cubierta y sujeta al calor de Alabama, donde los promedios mensuales superan las temperaturas ideales de curado durante más de la mitad del año. Tanto la losa de puente a construir como su proceso de construcción apuntan al curado interno no solo como una alternativa viable, sino como una que según Byard, brinda “más valor por tu dinero en términos de desempeño”<sup>1</sup>.

Pero antes de meternos en como el curado interno apoya a proyectos de concreto en cada paso del proceso, es importante mencionar el qué es y cómo se puede lograr.

### ¿Qué diferencia al concreto curado internamente?

El curado interno no es un concepto nuevo en el diseño de concreto. La primera observación moderna fue documentada por Paul Klieger en la década de 1950, quien afirmó que “los agregados livianos absorben una cantidad considerable de

agua durante el mezclado, la cual aparentemente puede transferirse a la pasta durante la hidratación”<sup>2</sup>. Esto fue confirmado por Campbell y Tobin en un artículo de 1967, en el que demostraron que el curado interno producía un concreto más tolerante y menos sensible a condiciones deficientes de curado en sitio<sup>3, 4</sup>.

En general, el curado interno es el proceso de curado del concreto tanto desde su superficie como desde el interior de la matriz del concreto. Esto difiere de los métodos tradicionales, que curan desde la superficie hacia abajo. Cuando el concreto se cura internamente, tiende a presentar menor retracción autógena, menos agrietamiento y mejoras significativas en durabilidad. Como resultado, el concreto curado internamente suele tener una vida útil más larga que el curado de forma convencional, como lo documenta la Administración Federal de Carreteras (FHWA por sus siglas en inglés) en su revisión de procesos y sus beneficios de 2023<sup>5</sup>.

Mientras los beneficios del curado interno pueden ser variados y complejos, preparar una mezcla para que cure internamente es relativamente simple. Esto es porque facilitar el curado interno solo requiere el uso extra de agua distribuida extendidamente en la mezcla. ACI define el curado interno como “un proceso por el cual continúa la hidratación del cemento gracias a la disponibilidad de agua interna que no forma parte del agua de mezclado”<sup>6</sup> y ha establecido recomendaciones específicas en el informe ACI PRC-308-213-13(22)<sup>7</sup>.

Los productores de concreto curado internamente pueden reemplazar un porcentaje de la arena por un volumen equivalente de agregado fino liviano de esquisto, arcilla o pizarra expandida (ESCS) previamente saturado. Este material almacena agua extra en su red interna de poros y la libera lentamente durante el proceso de curado, facilitando una hidratación continua en la matriz del concreto.



**El concreto curado internamente ayudó al TVA a alcanzar las metas de resiliencia de la Represa Wilson** (foto cortesía de la Autoridad del Valle de Tennessee de los Estados Unidos).



**Agregado ligero prehumedecido listo para mezclado** (foto de cortesía del Instituto de Agregados Livianos de Esquistos, Arcilla y Pizarra Expandida).

## Agua adicional que extiende el curado del concreto

En cuanto a la colocación, la hidratación continua puede contrarrestar condiciones desfavorables de curado en obra. La baja humedad, el calor intenso, la luz solar directa y las malas prácticas de curado pueden acelerar la evaporación del agua, afectando negativamente la calidad del concreto. Esto puede aumentar el agrietamiento a temprana edad, mayor retracción, deformaciones más pronunciadas y una menor resistencia general, todo lo cual impacta la vida útil de la estructura. Con una fuente continua de agua, los agregados livianos prehumedecidos pueden mitigar el impacto de estas condiciones no ideales en las obras y que puedan reducir la calidad del concreto.

Un estudio de 2011 documentó que las mezclas curadas internamente presentaron un 16 % más de hidratación que sus contrapartes curadas superficialmente<sup>8</sup>. Esta hidratación adicional permite una tasa constante y óptima incluso en condiciones que cause la evaporación rápida del agua. El estudio reporta que cuando fue impráctico conseguir el ambiente ideal para el curado, "... el curado interno fue capaz de mantener mejores condiciones de curado para la pasta de cemento."

En un estudio de 2020, investigadores encontraron que el curado interno puede potencialmente reducir el tiempo requerido de curado en obra, hasta un 50 % según algunas estimaciones.<sup>9</sup> Como resultado, el concreto curado internamente puede ser favorable en localizaciones y temporadas que experimentan cambios rápidos en las condiciones del clima como también en proyectos en cual métodos convencionales no son óptimos. Es importante recalcar que ambos estudios encontraron que el concreto curado internamente exhibe mayor resistencia a compresión (aproximadamente 19 %) y menor permeabilidad (alrededor del 30 %) que el concreto con curado tradicional.

## Menor permeabilidad y mayor vida de servicio

Como se mencionó anteriormente, el curado interno hace más que solo extender el curado en colocaciones del concreto in situ. En un artículo de 2012, Weiss et al.<sup>10</sup> explica como el curado interno puede soportar mezclas más robustas de concreto, como lo confirman estudios posteriores. Los autores identificaron dos formas en que el curado interno con ESCS prehumedecido resulta en un concreto menos permeable:

Primero, el agua almacenada en el agregado prehumedecido puede reponer el agua de exudación. Esto puede reducir o eliminar el estrés capilar para mitigar el agrietamiento por retracción plástica. En caso de formarse grietas en esta etapa, estas tienden a ser más delgadas que aquellas formadas en el curado superficial. Segundo, el curado interno también puede reducir el agrietamiento por retracción autógena o por secado. El agua adicional proveniente del agregado prehumedecido retrasa estos efectos hasta que el concreto tenga suficiente resistencia para soportar el agrietamiento debido al estrés que viene con el curado. Datos del estudio de Schlitter et al.<sup>11</sup> en 2010, mostraron que al aumentar el volumen de agregado prehumedecido, el agrietamiento se retrasa hasta alcanzar una asíntota.

Esta reducción en el agrietamiento permite que el concreto de curado interno limite la penetración de cloruros y otros agentes corrosivos. Debido a que el ataque por cloruros es responsable de alrededor del 40 % de las fallas del concreto, reducir la manera en que los cloruros penetran el concreto puede llevar a estructuras de concreto más durables y con mayor vida útil<sup>12</sup>. La FHWA estima que losas de puente, pavimentos y otras estructuras curadas internamente podrían durar más de 75 años.



**El curado interno contribuye a las bases de puentes con un ciclo de vida de más de 75 años.** (foto cortesía del Instituto de Agregados Livianos de Esquistos, Arcilla y Pizarra Expandida)

Estos beneficios fueron demostrados en varios proyectos de reparación de puentes en Nueva York, EE. UU. Estos proyectos usaron agregados finos livianos prehumedecidos ESCS en sustitución del 30 % de la arena convencional para facilitar el curado interno. Después de una evaluación inicial, el Departamento de Transporte del estado de Nueva York observó una reducción del 70 % en el agrietamiento en las losas de puentes. Mas adelante, en 2023, la FHWA estimó que la mayor vida útil representa una reducción de costos del 30 % al 70 % durante el ciclo de vida de la estructura<sup>13</sup>.



**El concreto ligero aumenta el área de colocación mediante la hidratación continua.** (foto cortesía Instituto de Agregados Livianos de Esquisto, Arcilla y Pizarra Expandida)

## Selección de agregados

Una buena selección de agregados puede ayudar a las estructuras a soportar mejor los elementos, así como reducir el costo del ciclo de vida al reducir la cantidad de mantenimientos, reparaciones y reemplazos a largo plazo.

Además de facilitar un curado interno, los agregados ESCS proveen una mejor adherencia entre los agregados y la pasta: física y químicamente<sup>14</sup>. Dadas sus superficies irregulares, los agregados ESCS tienen más área de adherencia para el cemento. El agua adicional dentro de los agregados ligeros continúa hidratando el cemento y mejorando la zona de transición interfacial (ITZ), incrementando así la resistencia y disminuyendo la permeabilidad total del concreto. La superficie de los agregados ESCS es considerada también puzolánica. Como se ha demostrado en diversas investigaciones, el concreto con puzolanas típicamente desarrolla resistencias más altas a edades avanzadas, proporciona baja permeabilidad, reduce la reactividad álcali-agregado y mejora la durabilidad frente a sulfatos<sup>15</sup>.

## Beneficios a largo plazo del curado interno

Reducir los costos de reparaciones y reemplazos a lo largo de la vida útil de una estructura maximiza el retorno de inversión para los inversionistas del proyecto. Para los departamentos de transporte u otras agencias de infraestructura, como en el caso de la TVA en el puente de la Represa Wilson, un mayor retorno de inversión se traduce en el incremento de mejoras a la infraestructura sin necesidad de aumentar impuestos.

Esto es crucial, ya que el informe 2025 de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE) indica que carreteras y puentes mantienen calificaciones casi estáticas en los últimos 4 años, recibiendo grado D+ y C, respectivamente<sup>16</sup>. En el informe ejecutivo la ASCE recomienda priorizar la resiliencia, afirmando: “Cada dólar invertido en resiliencia y preparación ahorra 13 dólares a las comunidades en costos posteriores a desastres”<sup>16</sup>.

Además de estos beneficios a largo plazo, la ampliación de los parámetros de colocación en campo y la reducción de los periodos de curado podrían llevar potencialmente a una disminución en los tiempos de cierre de carreteras y en las afectaciones al tránsito. En ese mismo reporte, la ASCE también señala que las carreteras deterioradas y congestionadas cuestan al conductor promedio más de 1 400 USD anuales en costos de operación y tiempo perdido<sup>16</sup>. Por lo tanto, hacer el esfuerzo de ofrecer concreto durable con la mínima afectación a las operaciones cotidianas, también podría contribuir a una mayor satisfacción de los usuarios.

Para conocer más sobre los agregados ligeros y su uso, visite <https://arcosalightweight.com>.

## Referencias

1. Speck, J., “La TVA utiliza el curado interno para una represa hidroeléctrica histórica,” Instituto del Esquisto Expandido, Arcilla y Pizarra (ESCSI), Chicago, IL, [en línea] disponible en: [www.escsi.org/e-newsletter/tva-utilizes-internal-curing-for-historic-hydroelectric-dam](http://www.escsi.org/e-newsletter/tva-utilizes-internal-curing-for-historic-hydroelectric-dam), consultado el 30 de junio de 2025.
2. Klieger, P., “Concreto de alta resistencia temprana para preesfuerzo,” RX091, Asociación Americana del Cemento, Washington, DC, marzo de 1958, pp. A5-1 a A5-14.
3. Campbell, R.H., y Tobin, R.E., “Resistencia a compresión de núcleos y cilindros de concreto natural y liviano,” ACI Journal Proceedings, Vol. 64, No. 4, abril de 1967, pp. 190-195.
4. “Curado interno: ayudando al concreto a alcanzar su máximo potencial,” Instituto del ESCSI, Chicago, IL, 2012, 8 pp., disponible en: [www.escsi.org/wp-content/uploads/2017/10/ESCSI-IC-Brochure-4362.1.pdf](http://www.escsi.org/wp-content/uploads/2017/10/ESCSI-IC-Brochure-4362.1.pdf).

5. “Mejora del desempeño con concreto curado internamente (EPIC<sup>2</sup>),” Administración Federal de Carreteras (FHWA), Washington, DC, 6 de octubre de 2023, [www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc\\_7/enhancing\\_epic.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/innovation/everydaycounts/edc_7/enhancing_epic.cfm).
6. “Terminología del concreto del ACI (ACI CT-23),” Instituto Americano del Concreto (ACI), Farmington Hills, MI, 2023, 78 pp.
7. Comités ACI 308 y 213, “Informe sobre concreto curado internamente usando agregado liviano absorbente previamente humedecido (ACI PRC-308-213-13) (Reaprobado 2022),” Instituto Americano del Concreto, Farmington Hills, MI, 2013, 16 pp.
8. Espinosa-Hijazin, G., y López, M., “Extensión del curado interno a mezclas de concreto con relación a/c mayor a 0.42,” *Construction and Building Materials*, Vol. 25, No. 3, marzo de 2011, pp. 1236-1242.
9. Abdigaliyev, A.; Kim, Y.-R.; y Hu, J., “Aplicación del curado interno para mejorar el desempeño de losas de puente de concreto,” Informe No. SPR-PI(19) M083, Departamento de Transporte de Nebraska, Lincoln, NE, abril de 2020, 89 pp.
10. Weiss, J.; Bentz, D.; Schindler, A.; y Lura, P., “Curado Interno,” *Revista STRUCTURE*, enero de 2012, pp. 10-13.
11. Schlitter, J.; Henkensiefken, R.; Castro, J.; Raoufi, K.; Weiss, J.; y Nantung, T., “Desarrollo de concreto curado internamente para mayor vida útil,” Informe No. FHWA/IN/JTRP-2010/10, Departamento de Transporte de Indiana, Indianápolis, IN, octubre de 2010, 285 pp.
12. Verma, S.K.; Bhadauria, S.S.; y Akhtar, S., “Evaluación del efecto del ataque por cloruros y del recubrimiento del concreto sobre la probabilidad de corrosión,” *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, Vol. 7, No. 4, diciembre de 2013, pp. 379-390.
13. “El curado interno del concreto produce **resultados** EPIC<sup>2</sup>,” FHWA Innovator, Vol. 17, No. 98, septiembre/octubre de 2023, [www.fhwa.dot.gov/innovation/innovator/issue98/page\\_01.html](http://www.fhwa.dot.gov/innovation/innovator/issue98/page_01.html).
14. “Curado interno: uso de agregado liviano de esquisto expandido, arcilla y pizarra,” Instituto del ESCSI, Chicago, IL, julio de 2006, 4 pp.
15. Mather, B., “La sustitución parcial del cemento Portland en el concreto,” *Cement and Concrete*, STP-205, ASTM International, West Conshohocken, PA, 1958, pp. 37-73.
16. ASCE, “Boleta de calificaciones 2025 para la infraestructura de Estados Unidos,” Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Reston, VA, 2025, 24 pp.

El miembro del ACI **Daron Brown** es Gerente Regional de Ventas en Arcosa Lightweight. Tiene más de 20 años de experiencia trabajando con productos de concreto y ha dedicado los últimos 15 años a la industria de los agregados livianos. Actualmente es presidente del Subcomité 308-C del ACI, Guía sobre el Curado Interno del Concreto; secretario del Comité 213 del ACI, Agregados Livianos y Concreto; y miembro del Comité 308 del ACI, Curado del Concreto, así como del Grupo de Trabajo 308-TG1, Grupo de Notas Técnicas. También es presidente del Comité de Curado Interno del Instituto del Esquisto, Arcilla y Pizarra Expandida (ESCSI) y miembro de su Comité Estructural.



Título original en inglés:  
**TechSpotlight.**  
**Internally Cured Concrete:  
Supporting Crews,  
Constituents, and Country**

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



*Traductor:*  
**Emiliano Martínez  
Villalobos**  
*Estudiante Ing. Civil  
Universidad de Sonora*



*Revisor Técnico:*  
**Ing. Oscar Ramírez  
Arvizu**